

VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra pozemního stavitelství

**Hudební klub Factory**  
**Music club Factory**

Student:

Bc. Lukáš Funk

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Pavel Vlček Ph.D.

Ostrava 2018

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Lukáš Funk**  
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607T016 Průmyslové a pozemní stavitelství  
Téma: **Hudební klub  
Music club**  
Jazyk vypracování: čeština

### Zásady pro vypracování:

#### Obsah projektu:

A. Technická zpráva - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

B. Výkresová část - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb:

- půdorysy jednotlivých podlaží (M 1:50);
- základy (M 1:50);
- střecha (M 1:50);
- řezy (M 1:50);
- pohledy (M 1:50/1:100);
- situace (M 1:500/1:1000);
- 2 vybrané detaily (M 1:5/1:10);
- stropy (M 1:50);
- výpisy prvků.

Součástí diplomového projektu budou také:

- a) Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí - viz ČSN 730540-2 (2011).
- b) Energetický štítek obálky budovy - viz ČSN 730540-2 (2011).
- c) Statický návrh a posouzení zvoleného konstrukčního prvku zvoleného dle konstrukčního řešení budovy (betonový, ocelový, dřevěný nebo zděný).

### Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] NEUMANN, Dietrich. Stavební konstrukce I. 33. (úplně přeprac. a rozš.vyd.), 1. české vyd. Bratislava: Jaga, 2005. ISBN 978-808-0760-250.
- [2] NEUMANN, Dietrich. Stavební konstrukce II. Bratislava: Jaga, 2006. ISBN 978-808-0760-410.
- [3] ZDAŘILOVÁ, Renata. Bezbariérové užívání staveb: metodika k vyhlášce č. 398/2009 Sb. o obecných a technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Praha: ČKAIT, 2011. ISBN 978-808-7438-176.
- [4] HÁJEK, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. České vysoké učení technické v Praze, 2004. ISBN 80-01-02243-9.
- [5] MATOUŠKOVÁ, D., SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství I.. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2005. 150 s. ISBN 80-248-0830-7.
- [6] HÁJEK, V., NOVÁK, L., ŠMEJCKÝ, J.: Konstrukce pozemních staveb 30. Kompletační konstrukce. 3. vydání. Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02506-3. SVOBODA, Z., CHALOUPKA, K.: Ploché střechy,

- GRADA Publishing, a.s., 2007. 144 s., ISBN 978-80-247-2916-9.
- [7] Stavební fyzika - Svoboda software: Teplo 2015, Energie 2015.
- [8] ČSN 01 3420. Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části.
- [9] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby.
- [10] Kubečková, D., Kubečka, K.. Základy rodinných domů tradiční i moderní typy zakládání. Ostrava, Grada, 2016. s. 104, ISBN: 978-80-247-4720-0.
- [11] ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Požadavky (2011).
- [12] ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov - Návrhové hodnoty veličin (2005).
- [13] ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení (2000).
- [14] ČSN EN ISO 13788 (730544) - Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody (2002).
- [15] ČSN 73 1901 - Navrhování střech (2011).
- [16] ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky (2010).
- [17] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavel Vlček, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2018

Datum odevzdání: 30.11.2018

  
doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě .....

.....

Podpis studenta

Prohlašuji, že:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školního díla.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB - TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB - TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB - TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB - TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

.....

Podpis studenta

## ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Funk, L. Hudební klub Factory. Ostrava: Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství, 2018, vedoucí diplomové práce: Ing. Pavel Vlček Ph.D.

Obsahem diplomové práce je vypracování projektové dokumentace pro provádění stavby hudebního klubu. Objekt je rozdělen na halovou část určenou pro konání hudebních akcí a část rozdělenou po výšce haly na 2 podlaží, sloužící jako zázemí pro zaměstnance, majitele a VIP hosty. Budova je nepodsklepená s plochou střechou. Jedná se o skeletový konstrukční prefabrikovaný systém zhotovený firmou Prefa Brno. Obvodový plášť je zděný. Součástí tohoto dokumentu je projektová dokumentace pro stavební povolení, tepelně technického posouzení obvodových konstrukcí a energetického štítku obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 (2011) a statické posouzení schodišťového ramene.

**Klíčová slova:** diplomová práce, projektová dokumentace, hudební klub

## **ABSTRACT OF DIPLOMA THESIS**

Funk, L. Music Club Factory. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Building Constructions, 2018, Supervisor of diploma thesis: Ing. Pavel Vlček Ph.D.

Content of the diploma thesis is preparation of project documentation of music club. Object is divided into hall part determined for organizing music actions and a part divided into two floors along the height of the hall, determined as a base of employees, owner and VIP guests. The building has no level below the ground and has flat roof. It is skeletal construction prefabricated system completed by Prefa Brno company. The chat of the building is made of bricks. The part of this document is heat-technical assessment of the circuit constructions and label the envelope of the building according to CSN 73 0540-2 (2011) and static assessment of stair arm.

**Key words:** diploma thesis, project documentation, music club

## Obsah diplomové práce

Seznam použitého značení.....	10
Seznam použitého softwaru.....	10
Úvod diplomové práce.....	12
1. Projektová dokumentace pro stavební povolení.....	13
A. Průvodní zpráva.....	14
A.1 Identifikační údaje.....	14
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	15
A.3 Seznam vstupních podkladů.....	15
B. Souhrnná technická zpráva.....	16
B.1 Popis území stavby.....	16
B.2 Celkový popis stavby.....	18
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu.....	30
B.4 Dopravní řešení.....	30
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav.....	31
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí.....	32
B.7 Ochrana obyvatelstva.....	32
B.8 Zásady organizace výstavby.....	33
C. Situační výkresy.....	37
C.1 Situační výkresy širších vztahů.....	37
C.2 Celkový situační výkres.....	37
C.3 Koordinační situační výkres.....	37
C.4 Katastrální situační výkres.....	37
C.5 Speciální situační výkres.....	37
D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení.....	38
D.1 Dokumentace stavebního objektu.....	38
D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení.....	45
E. Dokladová část.....	45
2. Tepelné posouzení obvodových konstrukcí.....	46
A. Střešní plášť.....	47
B. Obvodový plášť – v místě sloupu.....	52
C. Obvodový plášť - zdivo.....	56
D. Podlaha na terénu – keramická dlažba.....	60



E.	Podlaha na terénu – gumová podlahovina.....	62
3.	Energetický štítek obálky budovy.....	64
4.	Statický výpočet schodišťového ramene.....	72
	Závěr diplomové práce.....	79

## Seznam použitého značení

• BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
• K.ú.	katastrální území
• Č.p.	číslo parcely
• Bpv	Balt po vyrovnání
• ČSN	česká stavební norma
• NN	nízké napětí
• NP	nadzemní podlaží
• PP	podzemní podlaží
• SO	stavební objekt
• PVC	polyvinylchlorid
• m.n.m.	metrů nad mořem
• Qn	vteřinová spotřeba vody (l/s)
• P	příkon (kW)
• LED	Light emitting diode
• tl.	Tloušťka
• PD	projektová dokumentace
• $\mu_l$	tvarový součinitel [-]
• as.	akciová společnost
• b	šířka [m]
• cm	centimetr
• Ct	tepelný součinitel [-]
• ČKAIT	Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě
• ČSN	Česká technická norma
• dB	decibel
• DN	světlost potrubí
• DPH	daň z přidané hodnoty
• EIA	Environmental Impact Assessment
• DP	Diplomová práce
• EPS	pěnový expandovaný polystyren
• gd	stálé výpočtové zatížení [kN·m-2, kN·m-1]
• gk	stálé charakteristické zatížení [kN·m-2, kN·m-1]

• h	výška [m]
• HUP	hlavní uzavěr plynu
• JTSK	jednotná trigonometrická síť katastrální
• k. ú.	katastrální území
• kN	jednotka síly
• kN·m-2	jednotka napětí
• kN·m-3	jednotka objemové hmotnosti
• ks	kusů
• m	metr
• m <sup>2</sup>	metr čtvereční
• m <sup>3</sup>	metr krychlový
• MěÚ	městský úřad
• mm	milimetr
• MPa	jednotka napětí
• N <sub>Ed</sub>	návrhová síla [kN]
• NN	nízké napětí
• NP	nadzemní podlaží
• Č.p.	číslo parcely
• p <sub>d</sub>	celkové výpočtové zatížení [kN·m-2, kN·m-1]
• p <sub>k</sub>	celkové charakteristické zatížení [kN·m-2, kN·m-1]
• PT	původní terén
• PVC	polyvinylchlorid
• q <sub>d</sub>	nahodilé výpočtové zatížení [kN·m-2, kN·m-1]

### Seznam použitého softwaru

- Graphisoft ArchiCAD 19
- Microsoft Office Word 2007

## **Úvod diplomové práce**

Obsahem této diplomové práce je projektová dokumentace pro provádění stavby hudebního klubu Factory s náležitými výkresy. Konstrukční systém této budovy bude skeletový, bude se jednat o nepodsklepenou budovu. Konstrukční systém je složen ze železobetonových prefabrikovaných montovaných dílců. Budova je rozdělena na halovou část, ve které se bude nacházet sál klubu s WC a ochozem.

První část dokumentu bude obsahovat textovou část projektové dokumentace pojímající průvodní a technickou zprávu, ve kterých jsou popsány veškeré náležitosti týkající se stavby.

Druhá část diplomové práce se bude týkat tepelného posouzení obvodových konstrukcí. Posouzena bude konstrukce ploché střechy, obvodový plášť v místě zdiva a v místě sloupu, podlaha na terénu dvakrát s různými nášlapnými vrstvami.

Další část bude obsahovat protokol energetického štítku obálky budovy.

V poslední části dokumentu bude zachycen statický posudek schodišťového monolitického ramene v objektu.

## **1. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

## **A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA**

### **A.1 Identifikační údaje**

#### **A.1.1 Údaje o stavbě**

##### **a) Název stavby**

Hudební klub Factory

##### **b) Místo stavby**

Stavba je situována na katastrálním území Slezská Ostrava na ulici K Šachtě, číslo popisné 19/237.

Číslo parcely je 1217/121.

##### **c) Předmět dokumentace**

Diplomová práce studenta Vysoké školy báňské – Technická univerzita Ostrava, fakulta stavební, studijní obor průmyslové a pozemní stavby. Dokumentace pro provádění stavby v rozsahu dle vyhlášky 499/2006 Sb. [1]

#### **A.1.2 Údaje o stavebníkovi**

##### **Obchodní firma, adresa sídla (právnícká osoba)**

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství 225

Ludvíka Podéště 1875/17

708 33 Ostrava – Poruba

### **A.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace**

**Jméno, příjmení, obchodní firma, místo podnikání (fyzická osoba podnikající)**

Bc. Lukáš Funk

Nádražní 86

702 00 Moravská Ostrava a Přívoz

### **A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

SO 01	Hudební klub
SO 02	Přípojka elektrického vedení NN
SO 03	Přípojka vodovodu
SO 04	Přípojka kanalizace
SO 05	Přípojka plynovodu
SO 06	Terénní úpravy
SO 07	Komunikace a zpevněné plochy

### **A.3 Seznam vstupních podkladů**

Zadání diplomové práce, katastrální mapa, informace z katastru nemovitostí, podklady správců inženýrských sítí, příslušné právní předpisy a technické normy.

## **B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **B.1 Popis území stavby**

#### **a) Charakteristika stavebního pozemku**

Pozemek se nachází v Ostravě v části Vítkovice na ulici Železárenská v zastavitelném území. Na pozemku se v současnosti nevyskytuje žádná stavba. Terén dané parcely je rovinatý, s velmi mírným sklonem směrem k ulici. Na pozemku se vyskytuje 6 vzrostlých stromů, z nichž 1 musí být odstraněn pro potřebu stavby.

#### **b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů**

##### **Inženýrsko-geologický průzkum**

Inženýrsko-geologickým průzkumem bylo zjištěno podloží, jehož složení je především z jílovité hlíny (nepropustná zemina, třída těžitelnosti – 3) a sahá do hloubky 2,4 m. Hlouběji je zemina sloužena především z jílovitě písčitého štěrku (propustná zemina, třída těžitelnosti – 4).

##### **Hydrogeologický průzkum**

V okolí parcely se nenachází žádný vodní tok. Hydrogeologický průzkum prokázal, že hladina podzemní vody se nachází v hloubce 8,2 m pod povrchem.

##### **Radonový průzkum**

Radonový průzkum prokázal, že výskyt radonu na pozemku je nízký a nehrozí tak pronikání plynu dovnitř objektu.

##### **Stavebně-historický průzkum**

Provedení stavebně-historického průzkumu nebylo potřeba.

##### **Průzkum všeobecně stavebně technický, zaměření**

Úroveň podlahy 1.NP ( $\pm 0,000$ ) je v úrovni 228,600 m.n.m. B.p.v.

#### **c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma**

Na parcele se nenachází žádná ochranná ani bezpečnostní pásma.



**d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.**

Pozemek není ohrožen záplavami, nevyskytuje se v záplavové oblasti. Pozemek se nachází na poddolovaném území.

**e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry**

U objektu není předpokládáno negativní ovlivnění okolí stavby. Během procesu výstavby může však dojít k omezení provozu na komunikaci ulice Strojní z důvodu pohybu mechanizace (nákladní automobily, automobilový jeřáb atd.), může také dojít ke zvýšení hlučnosti a prašnosti. Veškeré odpadní vody budou kanalizací odvedeny do veřejné kanalizační sítě. Navrhovaná stavba nebude mít nepříznivý vliv na odtokové poměry v území.

**f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

Na daném pozemku se v současnosti nevyskytuje žádný stávající objekt, tudíž není nutno provádět žádné demoliční ani asanační práce. Na pozemku dojde pouze k pokácení jednoho z šesti stromů.

**g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa**

Provedení záboru zemědělského půdního fondu ani pozemků určených k plnění funkce lesa není nutné.

**h) Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)**

Navrhovaný objekt bude napojen na dopravní infrastrukturu ulice Strojní jednosměrnou komunikací vedoucí okolo celého objektu, přičemž u jihozápadní části objektu bude zřízena plocha pro zásobování a parkování aut zaměstnanců. Celkem zde bude 6 parkovacích míst (viz. Výkres koordinační situace). Stání popelnice se bude rovněž nacházet na této ploše.

V rámci stavby budou zřízeny přípojky inženýrských sítí pro splaškovou a dešťovou kanalizaci, vodu, plyn a elektrickou energii. Polohy jednotlivých přípojek jsou vyznačeny ve výkrese koordinační situace.

**i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice**

Počátek výstavby: 04/2019

Dokončení výstavby: 04/2020

**B.2 Celkový popis stavby**

**B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity jednotek**

Objekt bude sloužit k rekreačním a kulturním účelům. Z architektonického hlediska se jedná o nepodsklepenou částečně halovou a částečně patrovou stavbu. Halová část bude sloužit pro veřejnost a patrová část bude sloužit jako zázemí pro majitele, zaměstnance a VIP hosty. Půdorysný tvar objektu bude kolmý. Veřejná část klubu bude opatřena bezbariérovým přístupem.

Zastavěná plocha: 851,69 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 3 422,21 m<sup>3</sup>

Počet podlaží: 2

Užitná plocha 1.NP: 716,70 m<sup>2</sup>

Užitná plocha 2.NP: 257,83 m<sup>2</sup>

Užitná plocha celkem: 974,53 m<sup>2</sup>

**B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení**

**a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení**

Objekt bude situován v obci Ostrava, v části Vítkovice, na ulici Železárenská. V okolí objektu se nachází park a budovy sloužící jako sídla firem a obchodů. Stavba objektu svou funkcí nijak nenaruší okolí a bude dostatečně vzdálená od objektů určených pro bydlení. Okolo objektu bude zřízena jednosměrná komunikace s parkovací a zásobovací plochou u služebního vchodu do objektu. Před hlavním vchodem do klubu bude zřízena zpevněná plocha z betonové dlažby určená pro koncentraci lidí. Na nedotčeném zbytku parcely budou ponechány původní stromy a travnatá plocha. Stavba je v souladu

s územním plánem obce Ostrava a splňuje veškeré požadavky na využití území dle platné územně-plánovací dokumentace.

**b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení**

Architektonické řešení je navrženo dle požadavků investora. Půdorysný tvar je složen ze dvou navzájem se napůl překrývajících obdélníků. Budova bude nepodsklepená rozdělena na část halovou určenou pro koncentraci lidí a konání hudebních a kulturních akcí a část patrovou rozdělenou po výšce halové části na dvě podlaží sloužící jako zázemí pro účinkující, zaměstnance a majitele klubu. Objekt bude zastřešen jednoplášťovou plochou střechou s různými výškovými úrovněmi nad halovou a patrovou částí. Veškeré otvory ve fasádě budou vyplněny plastovými okny a dveřmi. Barva fasády bude šedá po celé ploše.

**B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby**

Halová část stavby bude sloužit jako provozní prostor klubu. Budou zde zřízeny 2 bary, WC pro hosty přizpůsobené i pro invalidní hosty. Stavba není určena pro výrobní účely.

**B.2.4 Bezbariérové užívání stavby**

Pochůzí komunikace vedoucí k hlavnímu vstupu do hudebního a také interiér objektu sloužící veřejnosti je přizpůsoben pro invalidní osoby. Stavební řešení je v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. [4]

**B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby**

Stavba bude zhotovena tak, aby při jejím užívání nedocházelo k zraněním způsobeným nedostatečným bezpečnostním zajištěním. Nášlapná vrstva v halové části stavby bude tvořena pryžovou podlahovinou Cobadot. Veškeré nášlapné vrstvy v patrové části stavby budou protiskluzové. Ochoz nacházející se nad WC pro veřejnost je opatřen zábradlím do výšky 1,1 m. Během života stavby bude nutno provádět pravidelné údržbové práce a

opravy, kontroly a revize předepsaných částí, dílů a technických vybavení stavby dle platných předpisů. [3,4]

## **B.2.6 Základní charakteristika objektů**

### **a) Stavební řešení**

#### **SO.01: Hudební klub Factory**

Jedná o skeletovou železobetonovou nepodsklepenou konstrukci, která z části tvoří rámy halové sekce objektu a z části skelet patrové části. Zastropení bude zhotoveno předpjatých panelů Spiroll. Objekt bude zastřešen jednoplášťovou plochou střechou. Všechny železobetonové prvky skeletu budou řešeny jako prefabrikované montované. Schodiště v objektu budou řešena jako monolitická. Obvodový plášť bude zděný zateplený kontaktním zateplením z polystyrenu, který kopíruje tvar konstrukce. Zdivo obvodového pláště v hale bude opatřeno výztuží Murfor v ložných spárách.

#### **SO.02: Přípojka elektrického vedení NN**

Do objektu bude zřízena přípojka elektrického vedení pod úroveň terénu napojenou na podzemní vedení veřejné sítě.

#### **SO.03: Přípojka vodovodu**

Vodovodní přípojka bude vedena z uličního veřejného řádu a ústí v technické místnosti, kde dojde k jejímu ohřevu a rozvodu po objektu.

#### **SO.04: Přípojka kanalizace**

Vývod splaškové kanalizace se bude u objektu nacházet na dvou místech. Obě větve budou sjednoceny a odvedeny do veřejné kanalizační sítě. Dešťová voda bude odvedena třemi větvemi do jímky, která bude opatřena bezpečnostním přepadem s vývodem do dešťové kanalizační sítě.

#### **SO.05: Přípojka plynovodu**

Stavba bude zásobována zemním plynem plynovodní přípojkou vedoucí pod terénem a zpevněnými plochami. Přípojka bude ústít do technické místnosti, kde bude sloužit k ohřevu vody.

## **SO.06: Terénní úpravy**

K zásypovým pracím bude využita zemina získaná při provádění výkopů, která bude skladována přímo na pozemku. Doplnění sejmuté ornice bude zajištěno díky skládce ornice přímo na staveništi.

### **b) Konstrukční a materiálové řešení**

#### **Zemní práce:**

Na staveništi bude provedeno sejmutí ornice o mocnosti 200 mm. Poté bude sejmuta vrstva zeminy až na úroveň -0,300 m od  $\pm 0,000$  BD, tj. +228,60 m.n.m. Bpv. Pro základové prahy budou vykopány rýhy na úroveň -1,150 m. Do těchto rýh se následně vykopou menší rýhy pro vylití podkladního betonu pod prefabrikované prvky na úroveň -1,250 m. Šíře těchto menších rýh je vždy o 150 mm na každou stranu větší. Pro základové patky budou vykopány jámy na úroveň -1,400 m. Rozměr jam pro podkladní beton pod železobetonové patky činí 1 800 x 1 800 mm. Veškeré výkopové práce budou realizovány za pomoci mechanizace, pouze s ručním dočištěním základových spár a stěn výkopů. Vytěžená zemina i ornice budou uloženy na skládce přímo na staveništi a budou použity pro následující terénní úpravy. Přebývající zemina bude odvezena na externí místo určené k jejímu skladování.

#### **Základy:**

Většina prvků základových konstrukcí budou prefabrikované dílce. Podklad pro uložení prefabrikovaných dílců bude tvořit vrstva prostého betonu pevnostní třídy 20/25 o mocnosti 100 mm. Podkladní beton bude vylit přímo do rýhy tvořící jeho formu, nebude potřeba bednění. Základová spára prefabrikovaných patek bude -1,300 a -1,150 m, prefabrikovaných patek a monolitických pásu -1,150 a -0,800 m od  $\pm 0,000$ . Pevnostní třída betonu prefabrikovaných prvků bude C40/50.

Prefabrikované patky budou řešeny jako dvoustupňové, výška každého stupně činí 500 mm. Půdorysné rozměry patek budou 1 500 x 1 500 mm pro spodní stupeň a 1 000 x 1 000 mm pro vrchní stupeň. Po obvodu objektu a pod několika vnitřními stěnami budou mezi patky vkládány základové prahy

zapadající svým tvarem na stupně základových patek. Některé z prahů jsou patřeny prostupy pro vedení inženýrských sítí.

Pro založení jednoramenného schodiště vedoucího na ochoz a nejdelší vnitřní stěny budou vybetonovány monolitické pásy pevnostní třídy betonu C20/25 zhotovené za pomoci bednění.

Podkladní beton pevnostní třídy C20/25 bude mít tloušťku 150 mm a bude vyztužen KARI sítí Ø6 mm, oka 150/150 mm při spodním i vrchním líci. Spodní líc bude v úrovni -0,300 m od ±0,000.

### **Svislé konstrukce:**

Hlavními nosnými prvky budou železobetonové prefabrikované sloupy o rozměrech 500x500 mm z betonu pevnostní třídy C50/60. Sloupy budou na určitých místech opatřeny konzolami pro uložení průvlaků a ztužidel, sloupy v halové části budou na určitých plochách opatřeny ocelovou deskou pro přivaření výztuže Murfor v obvodovém zdivu. Sloupy budou uloženy na patkách a ukotveny pomocí čapkova spoje. Sloupy určené pro uložení vazníku jsou opatřeny zářezem v hlavě.

Výplň obvodového pláště bude ze zdiva Porothem T Profi tl. 300 mm na maltu cementovou. Jako zmonolitnění a ztužení nejdelších a nejvyšších zdí v obvodovém plášti bude v jejich ose vybetonován monolitický sloup o rozměrech 600 x 300 mm, jehož výztuž bude navázána na výztuž Murfor ve zdivu. Pro zvýšení pevnosti zdiva z důvodů štíhlosti bude do ložných spár vkládána výztuž do zdiva Murfor RND/7 150 která bude přivařena k ocelovým deskám na bočních plochách halových sloupů.

Jako příčkové zdivo bude použito zdivo z příčkovek Porothem Profi tl. 80 a 140 mm na maltu vápenocementovou.

Objekt bude po celé ploše zateplen kontaktním zateplovacím systémem z polystyrenu EXTRAPOR 100 F tl. 100 mm.

U otvorů ve zdi vyskytujících se v těsné blízkosti prefabrikovaného sloupu bude jako podpora pro překlad zřízen železobetonový monolitický sloupek na straně blíž prefabrikovanému prvku.

**Vodorovné konstrukce:**

Hlavní vodorovné prvky v halové části objektu budou železobetonové předpjaté vazníky průřezu T, které jsou uloženy do zářezu připraveného v hlavě sloupu. Hloubka zářezu bude 500 mm. Celková výška vazníku bude 1 200 mm. Pro veškeré zastropení v objektu budou použity stropní předpjaté panely Spiroll délky 6 m a 5 m, tl. 250 mm. V panelech jsou podle potřeby vynechány otvory pro vedení instalací.

Panely jsou uloženy na vaznících průřezu T a prefabrikovaných průvlacích o rozměrech 350 x 500 mm.

Ztužidla použitá v tomto objektu budou totožného průřezu jako průvlaky. Průvlaky i ztužidla budou uloženy na konzolách na sloupech a budou z betonu pevnostní třídy C50/60.

Ztužující věnce budou provedeny pro zmonolitnění stropů z panelů Spiroll z betonu pevnostní třídy C 20/25. Věnce budou vyztuženy betonářskou výztuží. Výztuž je třídy B420B, bude tvořena čtyřmi pruty Ø8 mm, třmínky Ø 6 mm à 200 mm.

Jako překlady v nosných stěnách budou použity 4 x Porotherm 7. V příčkách budou použity ploché překlady Porotherm 14,5.

**Střešní konstrukce:**

Zastřešení daného objektu bude provedeno jednoplášťovou nevětranou střechou. Nosnou vrstvu pod skladbu střechy budou tvořit předpjaté panely Spiroll. Jako hlavní hydroizolace bude použita PVC folie DEKPLAN 76 která bude zajištěna mechanickým kotvením.

Pro materiálovou nesnášenlivost určitých vrstev ve skladbě bude pro jejich separaci použita netkaná textilie FILTEK 300.

Parozábranu, vzduchotěsnou a pojistnou hydroizolační vrstvu bude tvořit pás GLASTEK SPECIAL MINERAL 40 o tloušťce 4,0 mm z SBS modifikovaného asfaltu.

Skladba střešního pláště:

DEKPLAN 76

FILTEK 300

Desky z EPS BACHL 100 S STABIL 100,0 mm

Spádové klíny IZOPOL EPS 100 100,0 – 340,0 mm

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4,0 mm

Stropní panel Spiroll 250,0 mm

### **Schodiště:**

Obě schodiště vyskytující se v tomto objektu budou zrealizována jako monolitická z betonu pevnostní třídy C20/25. Schodiště vedoucí na ochoz klubu bude jednoramenné a bude čítat 18 stupňů. Schodiště dělicí podlaží v patrové části stavby bude rovněž čítat 18 stupňů, rozdělených na 2 ramena. Konstrukce každého jednotlivého schodišťového ramene bude řešena jako zalomená deska. Stupně budou vybetonovány společně s deskou tl. 150 mm.

### **Komín:**

Komín bude proveden ze systému nerezového komínového tělesa Schiedel ICS s průduchem 200 mm uloženého na podkladní konzolu na zdivu.



## **Podlahy:**

### **Podlaha s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby**

- Keramická dlažba	7,0 mm
- Lepidlo	8,0 mm
- Penetrace DEKPRIMER	-
- Betonová mazanina vyztužená KARI sítí	55,0 mm
- Otopné rohože Ecofloor LDTS 160/0,5	4,0 mm
- DEKSEPAR	0,2 mm
- Desky z EPS Bachl 100 S Stabil	80,0 mm
- Hydroizolace Parabit G S40	4,0 mm
- Penetrační nátěr DEKPRIMER	-
- Podkladní beton vyztužený KARI sítí	150,0 mm
<hr/>	
- Celková tloušťka podlahy	300,0 mm

### **Podlaha s nášlapnou vrstvou z gumové podlahoviny**

- Gumová podlahovina Cobadot Nitrile	3,0 mm
- Betonová mazanina vyztužená KARI sítí	70,0 mm
- DEKSEPAR	0,2 mm
- Desky z EPS Bachl 100 S Stabil	80,0 mm
- Hydroizolace Parabit G S40	4,0 mm
- Penetrační nátěr DEKPRIMER	-
- Podkladní beton vyztužený KARI sítí	150,0 mm
<hr/>	
- celková tloušťka podlahy	300,0 mm

**Podlaha s nášlapnou vrstvou z polyuretanové stěrky v 2.NP**

- Polyuretanová stěrka	5,0 mm
- Betonová mazanina vyztužená KARI sítí	55,0 mm
- Otopné rohože Ecofloor LDTS 160/0,5	4,0 mm
- DEKSEPAR	0,2 mm
- Desky z EPS Polyfon T3500	40,0 mm
- Hydroizolace Parabit G S40	4,0 m
<hr/>	
- celková tloušťka podlahy	100,0 mm

**Výplně otvorů:**

Menší okenní otvory budou vyplněny plastovými okny se součinitelem prostupu tepla nepřesahujícím hodnotu  $U_w = 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Okna budou řešená jako dvoukřídlová s možností otevírání, ventilace a mikroventilace. Ve všech oknech bude výplň tvořena izolačním dvojsklem s prostupem tepla  $U_g = 0,57 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Okna budou dále vybavena výplní spodní drážky a pojistkou proti vypáčení. V sálu klubu budou osazena velkoformátová plastová okna se stejnými tepelně-izolačními vlastnostmi jako okna menší.

Většina obvodových i vnitřních dveřních otvorů bude vyplněna plastovými dveřmi s hodnotou součinitele prostupu tepla  $U_w = 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Výplň některých dveřních křídel tvoří izolační dvojsklo s hodnotou součinitele prostupu tepla  $U_g = 0,57 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Výplň křídel vnitřních plastových dveří bude tvořena neprůhlednou plastovou překližka. Plastové dveře budou mít nulový práh zakrytý přechodovou lištou. V sálu objektu se budou nacházet dva nouzové východy s hlásiči požáru napojenými na místní hasičské jednotky. Dveře od kabinek WC budou dřevěné s ocelovou zárubní.

**Hydroizolace:**

Materiál zvolený jako hydroizolace spodní stavby bude PARABIT G S40. Hydroizolace v místě uložení sloupů a založení schodiště je vodotěsnost zajištěna vodotěsným nátěrem LADAX, jímž jsou tyto choulostivá místa opatřeny.

**Tepelná a zvuková izolace:**

V podlaze 1.NP se bude nacházet tepelná izolace z desek EPS Bachl 100 S Stabil tl. 80 mm. Izolace proti kročejovému hluku v 2.NP bude provedena z desek EPS Polyfon T3500 tl. 40 mm.

Objekt bude po celé fasádě zateplen fasádním polystyrenem Bachl EXTRAPOR 100F tl. 100 mm. Část konstrukce nacházející se pod úrovní terénu bude po vnějším obvodě půdorysu zateplena deskami z extrudovaného polystyrenu Styrodur 3000CS.

Střešní plášť je bude obsahovat tepelnou izolaci složenou ze spádových klínů Izopol EPS 100 v tl. 100 – 340 mm a desek EPS Bachl 100 S Stabil tl 100 mm. Pro zmírnění hluku dešťového svodu bude jeho potrubí opatřeno po celé délce izolačním pouzdrem ROCKWOOL. V reprezentativních prostorách bude vedení svodu obloženo sádkartonovými deskami.

Rozvody teplé a studené vody budou izolovány pomocí tepelně-izolačních pouzder z mirelonu.

**Klempířské prvky:**

Veškeré klempířské prvky jsou zaznamenány ve výpisu klempířských prvků. Většina bude zhotovena z eloxovaného hliníku hnědé barvy.

**Zámečnické prvky:**

Pro výlez na střechu budovy bude ze strany u služebního vchodu na fasádě připevněn požární žebřík se sluchovodem a ochranným košem. Pro překonání různých úrovní střech bude na střeše zřízen vyrovnávací ocelový žebřík. Schodiště v objektu a ochoz budou zabezpečeny nerezovým zábradlím s drátěnou výplní.

**Úpravy povrchů vnitřních a vnějších:**

Sokl i fasáda jsou omítnuty vnější štukovou silikátovou omítkou barvy šedé. Do tmelu bude vtlačena armovací tkanina.

Jako povrchová úprava pro vnitřní stěny a stropy bude použita tenkovrstvá omítká WEBER. Na stěny WC, v koupelně a vlhkých prostorách bude použit keramický obklad, který dosahuje do výšky 1 800 mm. Keramický obklad bude

také použit u kuchyňské linky. Zbytek stěn ve vlhkých prostorech bude pokryt sádrovou omítkou CEMIX.

### **c) Mechanická odolnost a stabilita**

Mechanická odolnost a stabilita všech materiálů a prvků použitých v tomto objektu bude v souladu s vlastnostmi požadovanými k jejich běžnému užívání a zatěžování. Součásti daného objektu nebude žádná konstrukce podléhající nadměrné deformaci.

### **B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení**

Ohřev teplé vody bude zajišťovat plynový kondenzační kotel dle návrhu TZB. Regulaci ohřevu vody budou zajišťovat tepelná čidla. Objekt bude vytápěn pomocí otopných kabelů Ecofloor LDTS 160/0,5 umístěných ve skladbě podlahy v patrové části objektu. Vytápění halové části objektu bude zajištěno přetlakovým potrubím klimatizační jednotky. Regulace teploty bude zajištěna díky vlhkostním a teplotním čidel umístěných u stropu sálu a 4 ventilátorů, jejichž výdech bude veden prostředním prostupem ve vaznících u vnějších stěn objektu. Strojní zařízení klimatizační jednotky se bude nacházet vně objektu u parkoviště pro zaměstnance. Místnosti se zvýšenou vlhkostí, u kterých není možno větrat přirozeným větráním budou odvětrávány odsávacím potrubím. Regulace odvětrávání bude rovněž zajištěna pomocí vlhkostních a teplotních čidel.

### **B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení**

V budově budou nainstalovány hasící přístroje. Sál objektu bude vybaven dvěma nouzovými východy s požárními hlásiči napojenými na místní hasičské jednotky. Požární testy budou provedeny autorizovanou osobou.

### **B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi**

Obvodové konstrukce splňují požadavky týkající se tepelné techniky dle normy ČSN 730504-2. Posouzení bylo vykonáno v programu Svoboda TEPLO a DEKSOFT a jeho výsledky jsou obsaženy v příloze diplomové práce

#### **B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí**

Větrání v objektu bude zajištěno pomocí oken v téměř každé pobytové místnosti. Větrání místností se zvýšenou vlhkostí bez oken bude zabezpečeno pomocí odsávacího potrubí vzduchotechniky.

Přirozené osvětlení budou zajišťovat především okna. Hodnocení osvětlení bylo provedeno s kladnými výsledky. Pro osvětlení ve večerních a nočních hodinách bude v budově nainstalována řada zdrojů umělého osvětlení.

Hodnocení proslunění pobytových místností dopadlo kladně pro kontrolní body. Místnosti nebudou zastíněny okolní zástavbou, ani vegetací.

Pro odpad bude na zásobovací ploše místo vyhrazené pro stání 4 popelnic. Komunikace je navržena tak, aby popelářské auto mohlo bez problému projet a vyvézt odpad.

#### **B.2.11 Ochrana před negativními vlivy vnějšího prostředí**

##### **a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží**

Radonový průzkum prokázal, že výskyt radonu na pozemku je nízký a nehrozí tak pronikání plynu dovnitř objektu, není proto nutné zajišťovat objekt izolací proti radonu.

##### **b) Ochrana před bludnými proudy**

Stavbě nehrozí působení bludných proudů.

##### **c) Ochrana před technickou seizmicitou**

Stavba se nebude vyskytovat v oblasti s hrozcí technickou seizmicitou.

##### **d) Ochrana před hlukem**

V blízkosti stavby se nenacházejí žádné zdroje nadměrného hluku.

##### **e) Protipovodňová opatření**

Stavba nebude postavena v povodňové oblasti.

**f) Ostatní účinky (poddolování, výskyt metanu apod.)**

Stavba podléhá nepatrným vlivům poddolování od blízkého bývalého hlubinného dolu Hlubina. Úniky metanu z podloží jsou odváděny odvětrávacími vrty, které se v blízkosti nachází.

**B.3 Připojení na technickou infrastrukturu**

**a) Napojovací místa technické infrastruktury**

Inženýrské sítě jsou napojeny pomocí přípojek vedených ze stávajících sítí na ulici Železárenská. Všechny tyto přípojky jsou vyznačeny ve výkrese č. 1 – Koordinační situace.

**b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky**

Elektrická energie bude vedena podzemním kabelovým vedením NN do 1 kV v hloubce 1 m pod povrchem a její délka bude činit 61,8 m.

Vodovodní přípojka (HDPE DN 40) bude napojena na uliční vodovodní řád. Její délka bude 58,3 m. Vodoměrná sestava se bude nacházet ve vodoměrné šachtě DN 800 umístěné u služebního vchodu do objektu.

Plynová přípojka DN 40 bude vedena pod povrchem v hloubce 1 m, délka 67,3 m. Plynoměr a hlavní uzávěr plynu jsou umístěny rovněž u služebního vchodu.

Odvod splaškových vod bude zajištěn potrubním vedením z PVC DN 150 mm napojeným na uliční stoku. Dešťová voda bude z jednotlivých větví svedena do jímky vybavené bezpečnostním přepadem. Voda bude poté odvedena potrubím z PVC DN 150 do uliční dešťové kanalizace.

**B.4 Dopravní řešení**

**a) Popis dopravního řešení**

Okolo objektu bude vedena jednosměrná pojízdná komunikace, ta bude přecházet v zásobovací plochu u západní strany objektu. Na zásobovací ploše se bude nacházet 7 parkovacích míst pro majitele a zaměstnance.

**b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu**

Napojení na stávající dopravní infrastrukturu bude zřízeno na dvou místech, jednou pro vjezd do areálu a jednou pro výjezd.

**c) Doprava v klidu**

U služebního vchodu je zřízeno 7 parkovacích míst pro majitele a zaměstnance. Plocha u dveří do skladu bude vyhrazena pro dodávku se zásobami. Na zásobovací ploše se bude nacházet stání pro 4 popelnice s dostatečným prostorem pro operování popelářského vozu.

**d) Pěší a cyklistické stezky**

Před hlavním vchodem do objektu bude shromažďovací plocha vydlážděná z betonové dlažby. Chodník vedoucí k únikovým východům a zadnímu vchodu do objektu budou rovněž vydlážděny z betonové dlažby.

**B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

**a) Terénní úpravy**

První z terénních úprav bude sejmutí ornice tl. 200 mm. Ornice bude umístěna na skládku přímo na staveništi. Uložená ornice bude po dokončení výstavby použita pro rekultivaci parcely. Obdobně bude naloženo se zeminou vytěženou z výkopů, která bude po jejím uskladnění přímo na staveništi využita pro zásyp výkopů. Zbytky ornice a zeminy budou vyvezeny na externí skládku.

**b) Použité vegetační prvky**

Nebudou zasazeny žádné nové vegetační prvky pro tuto stavbu.

**c) Biotechnická opatření**

V blízkosti objektu nebudou zřízena žádná biotechnická opatření.

## **B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí**

### **a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady, půda**

V okolí stavby se nachází pouze administrativní budovy a proces výstavby daného objektu nebudou mít nadměrné negativní vliv na životní prostředí. Při výstavbě může dojít ke zvýšené prašnosti a hluku.

### **b) Vliv na přírodu a krajinu, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině**

Daná stavba nebude mít negativní vliv na přírodu a krajinu [5]

### **c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000**

Parcela se nenachází v blízkosti území zaznamenaného v soustavě chráněných území Natura 2000. [19]

### **d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení stanoviska EIA**

Není součástí diplomové práce.

### **e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů**

K této stavbě se nevztahuje žádný návrh ochranných a bezpečnostních pásem.

## **B.7 Ochrana obyvatelstva**

Objekt bude postaven v souladu s požadavky na jeho bezpečné užívání.

Veškeré požadavky na ochranu osob vztahující se ke stavbě jsou splněny.



## **B.8 Zásady organizace výstavby**

### **a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění**

#### **Zásobování vodou:**

Voda bude na stavenišť přivedena vodovodní přípojkou. U vjezdu do staveniště bude zkonstruována dočasná vodovodní šachta, ve které se bude vyskytovat vodoměrná sestava.

#### **Zásobování energiemi:**

Přívod elektrické energie bude zajištěn pomocí elektrické přípojky z ulice Železárenská. Elektrická energie bude z hlavního staveništního rozvaděče rozvedena na potřebná místa.

#### **Zásobování materiálem:**

Veškeré zásobování bude uskutečněno dvěma vjezdy na stavenišť, dodávky materiálu budou poté skladovány přímo na parcele vždy v omezeném množství.

### **b) Odvodnění staveniště**

Pro odvodnění staveniště bude navrhnout systém odvodňovacích jímek, z nichž bude voda v případě dešťů odčerpána do kanalizace.

### **c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu**

Pro pohyb automobilů bude zřízena 2 x panelová komunikace š. 6 m. Panely budou mít rozměry 3 000 x 1 500 x 200 mm. Pohyb vozidel na této komunikaci bude obousměrný. Oba vjezdy na stavenišť budou z ulice Železárenská. Napojení na technickou infrastrukturu bude zajištěno pomocí přípojek vedených z ulice Železárenská.

### **d) Vliv provádění stavby na okolí stavby a pozemky**

Při výstavbě může v určitých fázích dojít k mírnému zvýšení hluku a prašnosti. To může mít částečný negativní vliv na přilehlé administrativní budovy. Pro vjezd na stavenišť z ulice Železárenská budou provedeny dvě rampy z hutného štěrku přecházející v panelovou vnitrostaveništní komunikaci. V těchto místech dojde k odstranění chodníku, později budou vybudovány trvalé vjezdy do areálu.

Po dokončení výstavby dojde ke kompletní rekultivaci pozemku.

**e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**

Na hranici celé parcely bude zřízen dočasný plot od systému JOHNNY SERVICE. Jeho výška bude dosahovat 2 m. Pro potřeby stavby bude z původní parcely odstraněn jeden strom bránící výstavbě. Na parcele se nevyskytuje žádný stávající objekt, není potřeba asanačních ani demoličních prací.

**f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)**

Vjezdy na staveniště budou jediná místa, kde dojde k dočasnému záboru, veškeré skládky budou umístěny přímo na pozemku a budou zásobovány v regulovaném množství.

**g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů při výstavbě, jejich likvidace**

Na pozemku se bude nacházet místo určené pro stání 4 kontejnerů určených pro skladování třízeného odpadu a následný vývoz. Veškeré splaškové vody vzniklé provozem stavby budou odvedena do kanalizační sítě ulice Železárenská.

Pro uskladnění odpadu budou na staveništi zřízeny 2 kontejnery, které budou vyváženy v pravidelných časových intervalech.

Splašková voda vyprodukovaná staveništem bude odváděna potrubím do veřejné kanalizační sítě.

## Vzniklé odpady

Kód druhu odpadu	Název druhu odpadu	Způsob likvidace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	Recyklace
15 01 03	Dřevěné obaly	Recyklace
17 01 01	Beton	Likvidace
17 01 02	Cihly	Likvidace
17 02 01	Dřevo	Recyklace
17 02 02	Sklo	Recyklace
17 02 03	Plasty	Recyklace
17 04 02	Hliník	Recyklace
17 04 05	Železo a ocel	Recyklace
17 05 04	Zemina	Uložení na skládku
20 03 01	Směsná komunální odpad	Odvezení na skládku

*Tab. č. 1. – Vzniklé odpady*

### **h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin**

Vytěžená zemina z výkopů bude uskladněna na přímo pozemku a následně budou použita pro opětovný zásyp výkopů

### **i) Ochrana životního prostředí při výstavbě**

Pro redukci šíření občasné prašnosti bude hliníkový plot vedený po hranici pozemku opatřen tkaninou po celém obvodě. Stavba nebude mít jiný negativní vliv na životní prostředí, tudíž nebude potřeba žádných dalších opatření.

**j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora BOZP podle jiných právních předpisů**

Stavební činnost bude probíhat v souladu s následujícími dokumenty:

- Zákon č. 309/2006 sb. – o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- Zákon č. 133/1985 sb. – o požární ochraně
- Vyhláška č. 110/75 sb. – o evidenci a registraci pracovních úrazů a hlášení provozních nehod a poruch technických zařízení ve znění vyhlášky 274/90 sb.
- Nařízení vlády č. 591/2006 sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci [6,7]

**k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb**

Není součástí diplomové práce.

**l) Zásady pro dopravní inženýrská opatření**

Není součástí diplomové práce.

**m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby**

Není součástí diplomové práce.

**n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny**

Počátek výstavby: 04/2019

Dokončení výstavby: 04/2019

## **C SITUAČNÍ VÝKRESY**

### **C.1 Situační výkresy širších vztahů**

Není součástí diplomové práce.

### **C.2 Celkový situační výkres**

Není součástí diplomové práce.

### **C.3 Koordinační situační výkres**

Viz výkres č.1 – Koordinační situace

### **C.4 Katastrální situační výkres**

Není součástí diplomové práce.

### **C.5 Speciální situační výkres**

Není součástí diplomové práce.

## **D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ**

### **D.1 Dokumentace stavebního objektu**

#### **D.1.1 Architektonicko – stavební řešení**

##### **a) Technická zpráva**

Objekt bude sloužit k rekreačním a kulturním účelům. Z architektonického hlediska se jedná o nepodsklepenou částečně halovou a částečně patrovou stavbu. Halová část bude sloužit pro veřejnost a patrová část bude sloužit jako zázemí pro majitele, zaměstnance a VIP hosty. Půdorysný tvar objektu bude kolmé Z. Veřejná část klubu bude opatřena bezbariérovým přístupem. Objekt bude zastřešen jednoplášťovou plochou střechou s různými výškovými úrovněmi nad halovou a patrovou částí. Veškeré otvory ve fasádě budou vyplněny plastovými okny a dveřmi. Barva fasády bude šedá po celé ploše. Úroveň podlahy 1.NP ( $\pm 0,000$ ) bude v úrovni 228,600 m.n.m. B.p.v.

##### **b) Výkresová část**

- Výkres č. 1 – Koordinační situace (1:200)
- Výkres č. 2 – Základy (1:50)
- Výkres č. 3 – Půdorys 1.NP (1:50)
- Výkres č. 4 – Půdorys 2.NP (1:50)
- Výkres č. 5 – Půdorys ploché střechy (1:50)
- Výkres č. 6 – Půdorys stropu nad 1.NP (1:50)
- Výkres č. 7 – Půdorys stropu nad 2.NP (1:50)
- Výkres č. 8 – Řezy (1:50)
- Výkres č. 9 – Pohledy (1:100)
- Výkres č. 10 – Detail základového prahu (1:10)
- Výkres č. 11 – Detail uložení schodiště (1:10)

## **D.1.2 Stavebně konstrukční část**

### **Zemní práce:**

Na staveništi bude provedeno sejmutí ornice o mocnosti 200 mm. Poté bude sejmuta vrstva zeminy až na úroveň -0,300 m od  $\pm 0,000$  BD, tj. +228,60 m.n.m. Bpv. Pro základové prahy budou vykopány rýhy na úroveň -1,150 m. Do těchto rýh se následně vykopou menší rýhy pro vylití podkladního betonu pod prefabrikované prvky na úroveň -1,250 m. Šíře těchto menších rýh je vždy o 150 mm na každou stranu větší. Pro základové patky budou vykopány jámy na úroveň -1,400 m. Rozměr jam pro podkladní beton pod železobetonové patky činí 1 800 x 1 800 mm. Veškeré výkopové práce budou realizovány za pomoci mechanizace, pouze s ručním dočištěním základových spár a stěn výkopů. Vytěžená zemina i ornice budou uloženy na skládce přímo na staveništi a budou použity pro následující terénní úpravy. Přebývající zemina bude odvezena na externí místo určené k jejímu skladování.

### **Základy:**

Většina prvků základových konstrukcí budou prefabrikované dílce. Podklad pro uložení prefabrikovaných dílců bude tvořit vrstva prostého betonu pevnostní třídy 20/25 o mocnosti 100 mm. Podkladní beton bude vylit přímo do rýhy tvořící jeho formu, nebude potřeba bednění. Základová spára prefabrikovaných patek bude -1,300 a -1,150 m, prefabrikovaných patek a monolitických pásů -1,150 a -0,800 m od  $\pm 0,000$ . Pevnostní třída betonu prefabrikovaných prvků bude C40/50.

Prefabrikované patky budou řešeny jako dvoustupňové, výška každého stupně činí 500 mm. Půdorysné rozměry patek budou 1 500 x 1 500 mm pro spodní stupeň a 1 000 x 1 000 mm pro vrchní stupeň. Po obvodu objektu a pod několika vnitřními stěnami budou mezi patky vkládány základové prahy zapadající svým tvarem na stupně základových patek. Některé z prahů jsou patřeny prostupy pro vedení inženýrských sítí.

Pro založení jednoramenného schodiště vedoucího na ochoz a nejdelší vnitřní stěny budou vybetonovány monolitické pásy pevnostní třídy betonu C20/25 zhotovené za pomoci bednění.

Podkladní beton pevnostní třídy C20/25 bude mít tloušťku 150 mm a bude vyztužen KARI sítí Ø6 mm, oka 150/150 mm při spodním i vrchním líci. Spodní líc bude v úrovni -0,300 m od ±0,000.

#### **Svislé konstrukce:**

Hlavními nosnými prvky budou železobetonové prefabrikované sloupy o rozměrech 500x500 mm z betonu pevnostní třídy C50/60. Sloupy budou na určitých místech opatřeny konzolami pro uložení průvlaků a ztužidel, sloupy v halové části budou na určitých plochách opatřeny ocelovou deskou pro přivaření výztuže Murfor v obvodovém zdivu. Sloupy budou uloženy na patkách a ukotveny pomocí čapková spoje. Sloupy určené pro uložení vazníku jsou opatřeny zářezem v hlavě.

Výplň obvodového pláště bude ze zdiva Porotherm T Profi tl. 300 mm na maltu cementovou. Jako zmonolitnění a ztužení nejdelších a nejvyšších zdí v obvodovém plášti bude v jejich ose vybetonován monolitický sloup o rozměrech 600 x 300 mm, jehož výztuž bude navázána na výztuž Murfor ve zdivu. Pro zvýšení pevnosti zdiva z důvodů štíhlosti bude do ložných spár vkládána výztuž do zdiva Murfor RND/7 150 která bude přivařena k ocelovým deskám na bočních plochách halových sloupů.

Jako příčkové zdivo bude použito zdivo z příčkovek Porotherm Profi tl. 80 a 140 mm na maltu vápenocementovou.

Objekt bude po celé ploše zateplen kontaktním zateplovacím systémem z polystyrenu EXTRAPOR 100 F tl. 100 mm.

U otvorů ve zdi vyskytujících se v těsné blízkosti prefabrikovaného sloupu bude jako podpora pro překlad zřízen železobetonový monolitický sloupek na straně blíž prefabrikovanému prvku.

#### **Střešní konstrukce:**

Zastřešení daného objektu bude provedeno jednoplášťovou nevětranou střechou. Nosnou vrstvu pod skladbu střechy budou tvořit předpjaté panely Spiroll. Jako hlavní hydroizolace bude použita PVC folie DEKPLAN 76 která bude zajištěna mechanickým kotvením.

Pro materiálovou nesnášenlivost určitých vrstev ve skladbě bude pro jejich separaci použita netkaná textilie FILTEK 300.



Parozábranu, vzduchotěsnou a pojistnou hydroizolační vrstvu bude tvořit pás GLASTEK SPECIAL MINERAL 40 o tloušťce 4,0 mm z SBS modifikovaného asfaltu.

Skladba střešního pláště:

DEKPLAN 76

FILTEK 300

Desky z EPS BACHL 100 S STABIL 100,0 mm

Spádové klíny IZOPOL EPS 100 100,0 – 340,0 mm

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL 4,0 mm

Stropní panel Spiroll 250,0 mm

### **Schodiště:**

Obě schodiště vyskytující se v tomto objektu budou zrealizována jako monolitická z betonu pevnostní třídy C20/25. Schodiště vedoucí na ochoz klubu bude jednoramenné a bude čítat 18 stupňů. Schodiště dělící podlaží v patrové části stavby bude rovněž čítat 18 stupňů, rozdělených na 2 ramena. Konstrukce každého jednotlivého schodišťového ramene bude řešena jako zalomená deska. Stupně budou vybetonovány společně s deskou tl. 150 mm.

### **Komín:**

Komín bude proveden ze systému nerezového komínového tělesa Schiedel ICS s průduchem 200 mm uloženého na podkladní konzolu na zdivu.

**Podlahy:****Podlaha s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby**

- Keramická dlažba	7,0 mm
- Lepidlo	8,0 mm
- Penetrace DEKPRIMER	-
- Betonová mazanina vyztužená KARI sítí	55,0 mm
- Otopné rohože Ecofloor LDTS 160/0,5	4,0 mm
- DEKSEPAR	0,2 mm
- Desky z EPS Bachl 100 S Stabil	80,0 mm
- Hydroizolace Parabit G S40	4,0 mm
- Penetrační nátěr DEKPRIMER	-
- Podkladní beton vyztužený KARI sítí	150,0 mm
<hr/>	
- Celková tloušťka podlahy	300,0 mm

**Podlaha s nášlapnou vrstvou z leštěného betonu**

- Leštěná betonová mazanina vyztužená KARI sítí	70,0 mm
- DEKSEPAR	0,2 mm
- Desky z EPS Bachl 100 S Stabil	80,0 mm
- Hydroizolace Parabit G S40	4,0 mm
- Penetrační nátěr DEKPRIMER	-
- Podkladní beton vyztužený KARI sítí	150,0 mm
<hr/>	
- celková tloušťka podlahy	300,0 mm

**Podlaha s nášlapnou vrstvou z polyuretanové stěrky v 2.NP**

- Polyuretanová stěrka	5,0 mm
- Betonová mazanina vyztužená KARI sítí	55,0 mm
- Otopné rohože Ecofloor LDTS 160/0,5	4,0 mm
- DEKSEPAR	0,2 mm
- Desky z EPS Polyfon T3500	40,0 mm
- Hydroizolace Parabit G S40	4,0 m
<hr/>	
- celková tloušťka podlahy	100,0 mm

**Výplně otvorů:**

Menší okenní otvory budou vyplněny plastovými okny se součinitelem prostupu tepla nepřesahujícím hodnotu  $U_w = 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Okna budou řešená jako dvoukřídlová s možností otevírání, ventilace a mikroventilace. Ve všech oknech bude výplň tvořena izolačním dvojsklem s prostupem tepla  $U_g = 0,57 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Okna budou dále vybavena výplní spodní drážky a pojistkou proti vypáčení. V sálu klubu budou osazena velkoformátová plastová okna se stejnými tepelně-izolačními vlastnostmi jako okna menší.

Většina obvodových i vnitřních dveřních otvorů bude vyplněna plastovými dveřmi s hodnotou součinitele prostupu tepla  $U_w = 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Výplň některých dveřních křídel tvoří izolační dvojsklo s hodnotou součinitele prostupu tepla  $U_g = 0,57 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Výplň křídel vnitřních plastových dveří bude tvořena neprůhlednou plastovou překližka. Plastové dveře budou mít nulový práh zakrytý přechodovou lištou. V sálu objektu se budou nacházet dva nouzové východy s hlásiči požáru napojenými na místní hasičské jednotky. Dveře od kabin WC budou dřevěné s ocelovou zárubní.

**Hydroizolace:**

Materiál zvolený jako hydroizolace spodní stavby bude PARABIT G S40. Hydroizolace v místě uložení sloupů a založení schodiště je vodotěsnost zajištěna vodotěsným nátěrem LADAX, jímž jsou tyto choulostivá místa opatřeny.

**Tepelná a zvuková izolace:**

V podlaze 1.NP se bude nacházet tepelná izolace z desek EPS Bachl 100 S Stabil tl. 80 mm. Izolace proti kročejovému hluku v 2.NP bude provedena z desek EPS Polyfon T3500 tl. 40 mm.

Objekt bude po celé fasádě zateplen fasádním polystyrenem Bachl EXTRAPOR 100F tl. 100 mm. Část konstrukce nacházející se pod úrovní terénu bude po vnějším obvodě půdorysu zateplena deskami z extrudovaného polystyrenu Styrodur 3000CS.

Střešní plášť je bude obsahovat tepelnou izolaci složenou ze spádových klínů Izopol EPS 100 v tl. 100 – 340 mm a desek EPS Bachl 100 S Stabil tl 100 mm.

Pro zmírnění hluku dešťového svodu bude jeho potrubí opatřeno po celé délce izolačním pouzdrem ROCKWOOL. V reprezentativních prostorách bude vedení svodu obloženo sádkartonovými deskami.

Rozvody teplé a studené vody budou izolovány pomocí tepelně-izolačních pouzder z mirelonu.

#### **Klempířské prvky:**

Veškeré klempířské prvky jsou zaznamenány ve výpisu klempířských prvků. Většina bude zhotovena z eloxovaného hliníku hnědé barvy.

#### **Zámečnické prvky:**

Pro výlez na střechu budovy bude ze strany u služebního vchodu na fasádě připevněn požární žebřík se sluchovodem a ochranným košem. Pro překonání různých úrovní střech bude na střeše zřízen vyrovnávací ocelový žebřík. Schodiště v objektu a ochoz budou zabezpečeny nerezovým zábradlím s drátěnou výplní.

#### **Úpravy povrchů vnitřních a vnějších:**

Sokl i fasáda jsou omítnuty vnější štukovou silikátovou omítkou barvy šedé.

Do tmelu bude vtlačena armovací tkanina.

Jako povrchová úprava pro vnitřní stěny a stropy bude použita tenkovrstvá omítká WEBER. Na stěny WC, v koupelně a vlhkých prostorách bude použit keramický obklad, který dosahuje do výšky 1 800 mm. Keramický obklad bude také použit u kuchyňské linky. Zbytek stěn ve vlhkých prostorách bude pokryt sádkovou omítkou CEMIX.

#### **D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení**

V budově budou nainstalovány hasící přístroje. Sál objektu bude vybaven dvěma nouzovými východy s požárními hlásiči napojenými na místní hasičské jednotky. Požární testy budou provedeny autorizovanou osobou.

#### **D.1.4 Technika prostředí staveb**

Není součástí diplomové práce.

## **D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení**

U služebního vchodu bude vyhrazeno místo pro strojní zařízení vzduchotechniky o rozměrech 7 x 3 m. Návrh klimatizační jednotky bude řešen v samostatném TZB projektu.

## **E DOKLADOVÁ ČÁST**

Není součástí diplomové práce.

## **2. TEPELNÉ POSOUZENÍ OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ**

## A. Plochá střecha

### ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Název úlohy : **Plochá Střecha**

Zpracovatel : Lukáš Funk

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 20.11.2018

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Baumit jemná š	0.0050	0.8000	850.0	1600.0	12.0	0.0000
2	Panel SPIROLL	0.2500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
3	Elastodek 40 S	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	50000.0	0.0000
4	Klíny IZOPOL E	0.1000	0.0330	1270.0	35.0	70.0	0.0000
5	EPS BACHL 100	0.1000	0.0330	1270.0	35.0	70.0	0.0000
6	FILTEK 300	0.0023	0.1600	960.0	1200.0	17000.0	0.0000
7	DEKPLAN 76	0.0015	0.2100	960.0	1200.0	15000.0	0.0000

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	58.0	1441.6	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	64.5	1603.2	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	66.0	1640.5	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	65.5	1628.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	61.7	1533.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	58.4	1451.6	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## ***TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:***

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 6.27 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.156 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.5E+0012 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 598.4  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 11.8 h

### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.63 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.962

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [ % ]
1	14.8	0.732	11.3	0.586	20.1	0.962	57.0
2	15.5	0.743	12.0	0.585	20.2	0.962	59.4
3	15.6	0.693	12.1	0.499	20.3	0.962	59.3
4	15.9	0.599	12.4	0.330	20.5	0.962	59.8
5	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.962	62.5
6	17.5	0.248	14.1	-----	20.8	0.962	65.2
7	17.9	0.033	14.4	-----	20.9	0.962	66.5
8	17.8	0.131	14.3	-----	20.9	0.962	66.1
9	16.8	0.438	13.4	-----	20.7	0.962	62.8
10	16.0	0.581	12.5	0.294	20.5	0.962	60.1
11	15.6	0.684	12.1	0.485	20.3	0.962	59.2
12	15.5	0.744	12.1	0.583	20.2	0.962	59.6

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	19.6	19.6	18.7	18.6	2.0	-14.7	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1367	1367	1335	467	436	406	236	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2284	2279	2159	2145	704	170	169	168

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	práva	Kondenzující množství vodní páry [kg/m <sup>2</sup> s]
1	0.4590	0.4590	9.793E-0010

### **Celoroční bilance vlhkosti:**

Množství zkondenzované vodní páry M<sub>c,a</sub>: 0.004 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Množství vypařitelné vodní páry M<sub>ev,a</sub>: 0.031 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.



## **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

### Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

### **Kondenzační zóna č. 1**

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
12	0.4590	0.4590	3.25E-0010	0.0009
1	0.4590	0.4590	4.09E-0010	0.0020
2	0.4590	0.4590	3.39E-0010	0.0028
3	0.4590	0.4590	2.35E-0011	0.0028
4	0.4590	0.4590	-5.21E-0010	0.0015
5	---	---	-1.31E-0009	0.0000
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
Maximální množství kondenzátu Mc,a:			0.0028 kg/m2	

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $Mc,a < Mev,a$ ).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## **vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011)**

Název konstrukce: Plochá Střecha

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F)	0,005	0,800	12,0
2	Panel SPIROLL HCE 250	0,250	1,580	29,0
3	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	50000,0
4	Klíny IZOPOL EPS 100	0,100	0,033	70,0
5	EPS BACHL 100 S Stabil	0,100	0,033	70,0
6	FILTEK 300	0,0023	0,160	17000,0
7	DEKPLAN 76	0,0015	0,210	15000,0

### **I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,962$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### **II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$ ,  
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,083 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$   
(materiál: FILTEK 300).

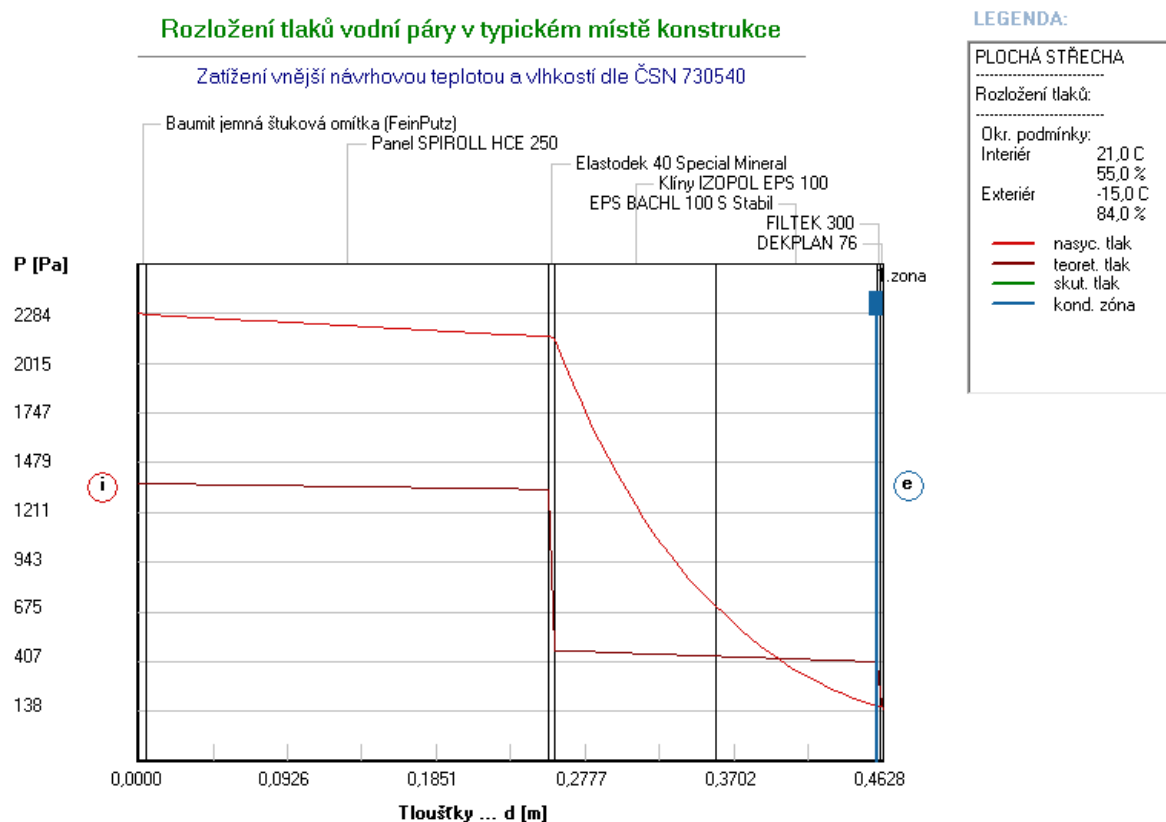
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,083 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

- Vypočtené hodnoty:
- V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
  - Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0042 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$
  - Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0310 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a} \dots$  2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

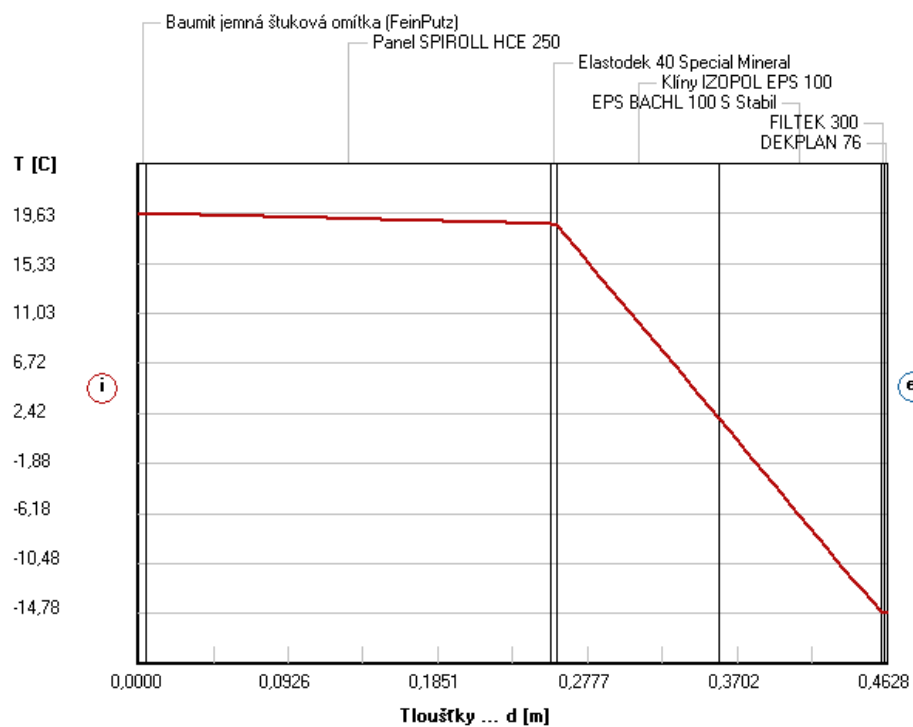
$M_{c,a} < M_{c,N} \dots$  3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.



Obr. č. 1 – Rozložení tlaků vodní páry v konstrukci střechy

## Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



### LEGENDA:

#### PLOCHÁ STŘECHA

##### Rozložení teplot:

Okr. podmínky:

Interiér	21,0 C
	55,0 %
Exteriér	-15,0 C
	84,0 %

Obr. č. 2 – Průběh teplot v konstrukci střechy

## B. Obvodový plášť – v místě sloupu

### ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Název úlohy : **Obvodový plášť - v místě sloupu**  
Zpracovatel : Lukáš Funk  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 20.11.2018

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Baumit jemná š	0.0050	0.8000	850.0	1600.0	12.0	0.0000
2	Malta vápenoce	0.0100	0.9700	840.0	1850.0	14.0	0.0000
3	Prefabrikovaný	0.5000	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
4	Lepicí vrstva	0.0050	0.0450	1010.0	1.2	2.0	0.0000
5	EPS Bachl EXTR	0.1000	0.0310	1270.0	35.0	70.0	0.0000
6	Baumit vnější	0.0050	0.8000	850.0	1800.0	12.0	0.0000

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Teplný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Teplný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	58.0	1441.6	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	64.5	1603.2	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	66.0	1640.5	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	65.5	1628.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	61.7	1533.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	58.4	1451.6	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

## ***TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:***

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 3.65 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.262 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.2E+0011 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 1814.1  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 17.2 h

### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.71 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.937

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [ % ]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	14.8	0.732	11.3	0.586	19.5	0.937	59.2
2	15.5	0.743	12.0	0.585	19.6	0.937	61.5
3	15.6	0.693	12.1	0.499	19.9	0.937	61.0
4	15.9	0.599	12.4	0.330	20.2	0.937	61.0
5	16.8	0.450	13.3	-----	20.5	0.937	63.3
6	17.5	0.248	14.1	-----	20.7	0.937	65.7
7	17.9	0.033	14.4	-----	20.8	0.937	66.8
8	17.8	0.131	14.3	-----	20.8	0.937	66.5
9	16.8	0.438	13.4	-----	20.5	0.937	63.5
10	16.0	0.581	12.5	0.294	20.2	0.937	61.2
11	15.6	0.684	12.1	0.485	19.9	0.937	60.9
12	15.5	0.744	12.1	0.583	19.6	0.937	61.7

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	18.7	18.7	18.6	15.9	14.9	-14.6	-14.6
p [Pa]:	1367	1364	1357	512	511	142	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2157	2150	2137	1810	1696	171	170

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 1.056E-0008 kg/m<sup>2</sup>s

### **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

#### **Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodový plášť - v místě sloupu

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Malta vápenocementová	0,010	0,970	14,0
3	Prefabrikovaný sloup	0,500	1,740	32,0
4	Lepicí vrstva	0,005	0,045	2,0
5	EPS Bachl EXTRAPOR 100F	0,100	0,031	70,0
6	Baumit vnější štuková omítka (	0,005	0,800	12,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,937$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

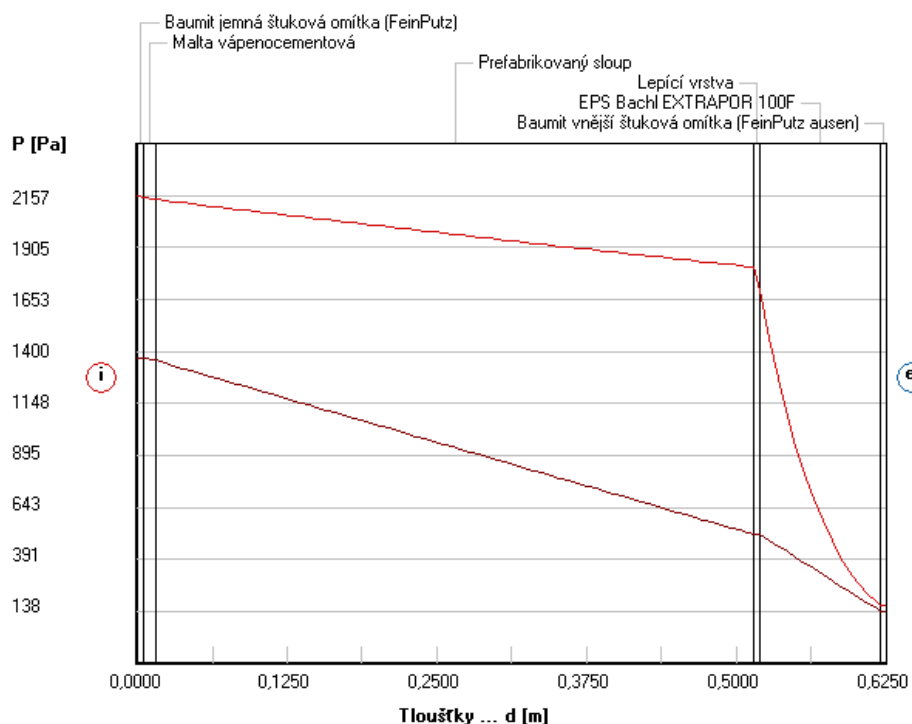
Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.  
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.  
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

### Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



#### LEGENDA:

OBVODOVÝ PLÁŠŤ - V...

Rozložení tlaků:

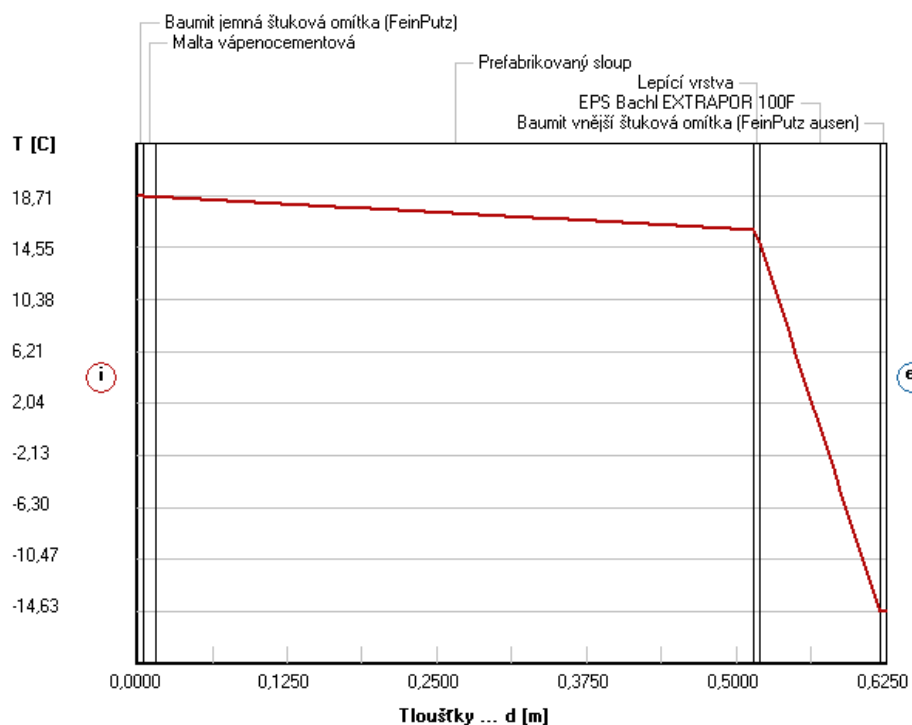
Okr. podmínky:  
 Interiér 21,0 C  
 55,0 %  
 Exteriér -15,0 C  
 84,0 %

— nasyc. tlak  
 — teoret. tlak  
 — skut. tlak  
 — kond. zóna

Obr. č. 3 – Rozložení tlaků vodní páry v obvodovém plášti v místě sloupu

### Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



#### LEGENDA:

OBVODOVÝ PLÁŠŤ - V...

Rozložení teplot:

Okr. podmínky:  
 Interiér 21,0 C  
 55,0 %  
 Exteriér -15,0 C  
 84,0 %

Obr. č. 4 – Průběh teplot v obvodovém plášti v místě sloupu

## C. Obvodový plášť – zdivo

### ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Název úlohy : **Obvodový plášť - zdivo**  
Zpracovatel : Lukáš Funk  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 20.11.2018

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Stěna  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Baumit jemná š	0.0050	0.8000	850.0	1600.0	12.0	0.0000
2	Malta vápenoce	0.0100	0.9700	840.0	1850.0	14.0	0.0000
3	Porotherm 30 P	0.3000	0.2700	960.0	1000.0	8.0	0.0000
4	Lepicí vrstva	0.0050	0.0450	1010.0	1.2	2.0	0.0000
5	EPS Bachl EXTR	0.1000	0.0310	1270.0	35.0	70.0	0.0000
6	Baumit vnější	0.0050	0.8000	850.0	1800.0	12.0	0.0000

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub> : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R<sub>si</sub> : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota T<sub>e</sub> : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub> : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R<sub>He</sub> : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R<sub>Hi</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T <sub>ai</sub> [C]	R <sub>Hi</sub> [%]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [C]	R <sub>He</sub> [%]	P <sub>e</sub> [Pa]
1	31	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	58.0	1441.6	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	64.5	1603.2	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	66.0	1640.5	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	65.5	1628.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	61.7	1533.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	58.4	1451.6	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1



## **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:**

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.47 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.215 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 5.1E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 677.1  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 15.4 h

### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.11 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.947

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	14.8	0.732	11.3	0.586	19.8	0.947	58.2
2	15.5	0.743	12.0	0.585	19.9	0.947	60.6
3	15.6	0.693	12.1	0.499	20.1	0.947	60.3
4	15.9	0.599	12.4	0.330	20.3	0.947	60.5
5	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.947	62.9
6	17.5	0.248	14.1	-----	20.8	0.947	65.5
7	17.9	0.033	14.4	-----	20.8	0.947	66.7
8	17.8	0.131	14.3	-----	20.8	0.947	66.3
9	16.8	0.438	13.4	-----	20.6	0.947	63.2
10	16.0	0.581	12.5	0.294	20.4	0.947	60.7
11	15.6	0.684	12.1	0.485	20.1	0.947	60.2
12	15.5	0.744	12.1	0.583	19.9	0.947	60.8

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### **Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.1	19.1	19.0	10.6	9.7	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1367	1359	1342	1037	1035	146	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2211	2205	2194	1276	1206	170	169

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m <sup>2</sup> s]
1	0.3710	0.3965	1.121E-0008

### **Celoroční bilance vlhkosti:**

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.008 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 1.373 kg/m<sup>2</sup>,rok  
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

## **Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

### **Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## **vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011)**

Název konstrukce: Obvodový plášť - zdívo

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <sub>i</sub> :	50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,005	0,800	12,0
2	Malta vápenocementová	0,010	0,970	14,0
3	Porotherm 30 P+D tř. 1000	0,300	0,270	8,0
4	Lepicí vrstva	0,005	0,045	2,0
5	EPS Bachl EXTRAPOR 100F	0,100	0,031	70,0
6	Baumit vnější štuková omítka (	0,005	0,800	12,0

### **I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,947$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### **II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### **III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ , nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,105 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
(materiál: EPS Bachl EXTRAPOR 100F).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty:

V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.  
 $M_{c,a} = 0,0078 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 1,3731 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

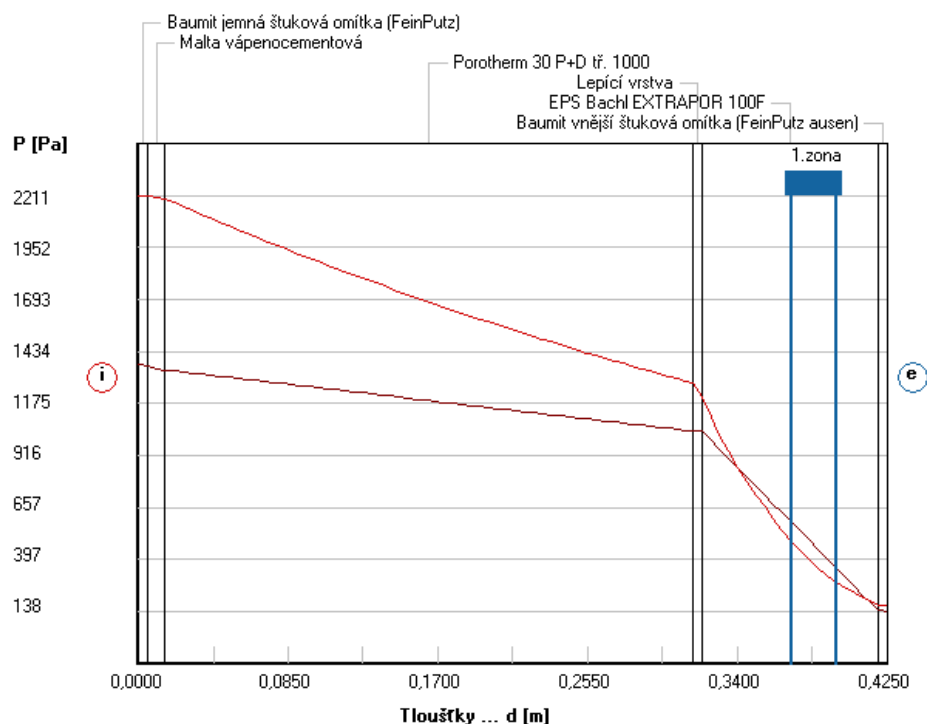
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

## Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



### LEGENDA:

OBVODOVÝ PLÁŠŤ - Z...

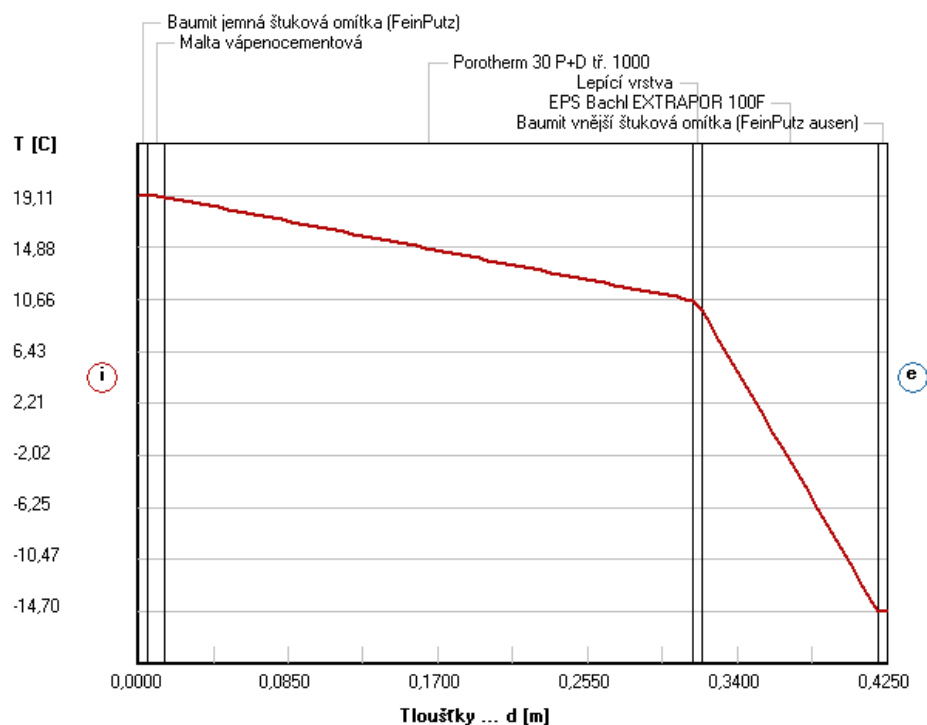
Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:  
 Interiér 21,0 C  
 55,0 %  
 Exteriér -15,0 C  
 84,0 %

Obr. č. 5 – Rozložení tlaků vodní páry v obvodovém plášti

## Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



### LEGENDA:

OBVODOVÝ PLÁŠŤ - Z...

Rozložení teplot:

Okr. podmínky:  
 Interiér 21,0 C  
 55,0 %  
 Exteriér -15,0 C  
 84,0 %

Obr. č. 6 – Průběh teplot v obvodovém plášti

## D. Podlaha na terénu – keramická dlažba

### ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Název úlohy : **Podlaha na terénu - keram. dlažba**  
Zpracovatel : Lukáš Funk  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 20.11.2018

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramická	0.0070	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Cemix 115 - Le	0.0080	0.5700	1200.0	1550.0	20.0	0.0000
3	Betonová mazan	0.0550	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000
4	EPS BACHL 100	0.0800	0.0330	1270.0	35.0	70.0	0.0000
5	PARABIT G S40	0.0030	0.2100	1470.0	1100.0	14480.0	0.0000
6	Železobeton	0.1500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

#### ***TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :***

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 2.60 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 0.361 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.38 / 0.41 / 0.46 / 0.56 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 3.0E+0011 m/s

#### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 17.52 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.913

#### **Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:**

Tepelná jímavost podlahové konstrukce  $B$  : 1405.64 Ws/m<sup>2</sup>K  
Pokles dotykové teploty podlahy  $\Delta T$  : 8,13 C

## **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

Název konstrukce: Podlaha na terénu - keram. dlažba

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,007	1,010	200,0
2	Cemix 115 - Lepidlo	0,008	0,570	20,0
3	Betonová mazanina	0,055	1,300	20,0
4	EPS BACHL 100 S Stabil	0,080	0,033	70,0
5	PARABIT G S40	0,003	0,210	14480,0
6	Železobeton	0,150	1,580	29,0

### **I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,792 + 0,000 = 0,792$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,913$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### **II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### **III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.3 v ČSN 730540-2)**

Požadavek: teplota podlaha -  $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$   
Vypočtená hodnota:  $dT_{10} = 8,13 \text{ C}$   
 $dT_{10} > dT_{10,N}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

## E. Podlaha na terénu – gumová podlahovina

### ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Název úlohy : **Podlaha na terénu - gumová podlahovina**  
Zpracovatel : Lukáš Funk  
Zakázka : Diplomová práce  
Datum : 20.11.2018

#### **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Cobadot Nitril	0.0030	0.1700	1400.0	1200.0	10000.0	0.0000
2	Lepicí vrstva	0.0010	0.0450	1010.0	1.2	2.0	0.0000
3	Betonová mazan	0.0550	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000
4	EPS BACHL 100	0.0800	0.0330	1270.0	35.0	70.0	0.0000
5	PARABIT G S40	0.0030	0.2100	1470.0	1100.0	14480.0	0.0000
6	Železobeton	0.1500	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

#### **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**

##### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 2.62 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 0.359 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.38 / 0.41 / 0.46 / 0.56 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 4.5E+0011 m/s

##### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 17.90 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.914

##### **Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:**

Tepelná jímavost podlahové konstrukce  $B$  : 920.14 Ws/m<sup>2</sup>K

Pokles dotykové teploty podlahy  $\Delta T$  : 6.41 C

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

Podlaha na terénu - gumová podlahovina

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cobadot Nitrile	0,003	0,170	10000,0
2	Lepicí vrstva	0,001	0,045	2,0
3	Betonová mazanina	0,055	1,300	20,0
4	EPS BACHL 100 S Stabil	0,080	0,033	70,0
5	PARABIT G S40	0,003	0,210	14480,0
6	Železobeton	0,150	1,580	29,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,793 + 0,000 = 0,793$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,914$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.3 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplota podlaha -  $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$   
Vypočtená hodnota:  $dT_{10} = 6,41 \text{ C}$   
 $dT_{10} > dT_{10,N}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

### **3. ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY**



## PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Ostrava, Železárenská 19/237, 70200
Katastrální území:	646814
Parcelní číslo:	1217/121
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	16.4.2020
Vlastník nebo stavebník:	VŠB-TUO
Adresa:	Ludvíka Podéště 1875/17 708 00 Ostrava - Poruba
IČ:	---
Tel./e-mail:	Sekretariát 597 321 318 / vsb@vsb.cz

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby $\theta_e$	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období $\theta_{in}$	[°C]	20

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	3 422,2
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	2 796,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,82
Celková energeticky vztažná plocha budovy $A_e$	[m <sup>2</sup> ]	851,7

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1) $\theta_i = 20\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$ [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$ [W/K]
VYP-1 1-EXT Okna - sever	15,1	1,50	1,00	22,62	15,1	0,70	1,00	10,56
VYP-2 1-EXT Okna - jih	23,9	1,50	1,00	35,88	23,9	0,70	1,00	16,74
VYP-3 1-EXT Okna - východ	8,5	1,50	1,00	12,72	8,5	0,70	1,00	5,94
VYP-4 1-EXT Okna - západ	10,9	1,50	1,00	16,38	10,9	0,70	1,00	7,64
VYP-5 1-EXT Dveře - východ	17,3	1,50	1,00	26,01	17,3	0,70	1,00	12,14
VYP-6 1-EXT Dveře - západ	5,7	1,50	1,00	8,58	5,7	0,70	1,00	4,00
STN-7 1-EXT Obvodový plášť	1 147,0	0,30	1,00	344,09	1 147,0	0,22	1,00	252,34
STR-9 1-EXT Střešní plášť	851,7	0,24	1,00	204,41	851,7	0,16	1,00	136,27
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 2$ 080,1		1,00	41,60	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 2$ 080,1		1,00	41,60
PDL(z)-8 1-ZEM Podlaha na zemině	716,0	0,45	-	0,00	716,0	0,36	-	0,00
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 716,0$		-	0,00	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 716,0$		-	0,00
<b>Celkem bez vlivu <math>\Delta U_{em}</math></b>	<b>2 796,2</b>	-	-	670,69	<b>2 796,2</b>	-	-	445,63
tepelné vazby <sup>2)</sup>	$\Sigma \Delta U_{em}$			41,60	$\Sigma \Delta U_{em}$			41,60
<b>celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla</b>	-	-	-	<b>712,29</b>	-	-	-	<b>487,23</b>

## Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20} \text{ nejvýše však: } 0,48 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$ $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$	požadovaná hodnota 0,25 doporučená hodnota 0,19	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$	vypočtená hodnota 0,17 -
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,17 / 0,25 = 0,68		třída B - úsporná	

<sup>1)</sup> Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

<sup>2)</sup> V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

<sup>3)</sup> V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{im}$  je mimo interval  $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$ , přenásobí se součinitel prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  zóny činitelem  $e = 16 / (\Theta_{im} - 4)$  dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{im}$  je v intervalu  $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$  je činitel  $e = 1,00$ . Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně  $\Theta_{im} < 8^\circ\text{C}$ . V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci  $U_{N,20}$  „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  činitelem „e“ se neprovádí, resp.  $e = 1,00$ . V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci  $U_{N,20}$  již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek  $U_{N,20}$  na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek  $U_{N,20}$  pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci  $U_{N,20}$  „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do  $10^\circ\text{C}$ , resp. do  $5^\circ\text{C}$ “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná



### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{\text{in},j}$	Objem zóny $V_j$	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{\text{em},N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 - Hudební klub Factory	20,0	3 422	0,25

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{\text{em}}$ ( $U_{\text{em}} = \Sigma(V_j \cdot U_{\text{em},j}) / \Sigma V_j$ )	Požadovaná hodnota $U_{\text{em},N}$ ( $U_{\text{em},N} = \Sigma(V_j \cdot U_{\text{em},N,j}) / \Sigma V_j$ )	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje doporučení
Budova celkem	0,17	0,25	třída B - úsporná

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{\text{em}} < 0,50 \cdot U_{\text{em},N}$	velmi úsporná
B	$0,50 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 0,75 \cdot U_{\text{em},N}$	úsporná
C	$0,75 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 1,00 \cdot U_{\text{em},N}$	vyhovující
D	$1,00 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 1,50 \cdot U_{\text{em},N}$	nevyhovující
E	$1,50 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 2,00 \cdot U_{\text{em},N}$	nehospodárná
F	$2,00 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 2,50 \cdot U_{\text{em},N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{\text{em}} > 2,50 \cdot U_{\text{em},N}$	mimořádně nehospodárná

### Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

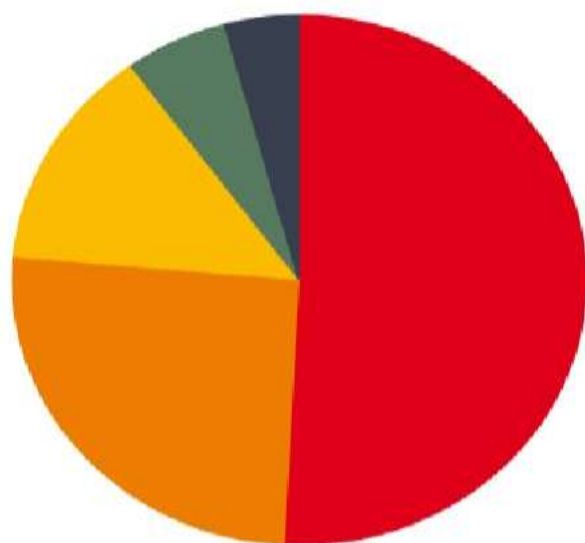
Jméno a příjmení	Bc. Lukáš Funk
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Bc. Lukáš Funk Nádražní 570 70200 Ostrava
Podpis zpracovatele protokolu	

### Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	20.11.2018
-----------------------------	------------

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro kulturu			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Železárenská 19 70200, Ostrava				
Katastrální území:		646814				
Parcelní číslo:		1217/121				
Celková podlahová plocha $A_c = 851,69 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
CI	<div> <div>velmi úsporná</div> <div> <div>A</div> <div>0,50</div> </div> <div> <div>B</div> <div>0,75</div> </div> <div> <div>C</div> <div>1,00</div> </div> <div> <div>D</div> <div>1,50</div> </div> <div> <div>E</div> <div>2,00</div> </div> <div> <div>F</div> <div>2,50</div> </div> <div> <div>G</div> <div>mimořádně ne hospodárná</div> </div> </div>				0,68	
KLASIFIKACE					B	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T / A$					0,17	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,25	-
Klasifikační ukazatele CI a jím odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,13	0,19	0,25	0,38	0,51	0,64
Platnost štítku do (datum):				20.11.2028 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Bc. Lukáš Funk		

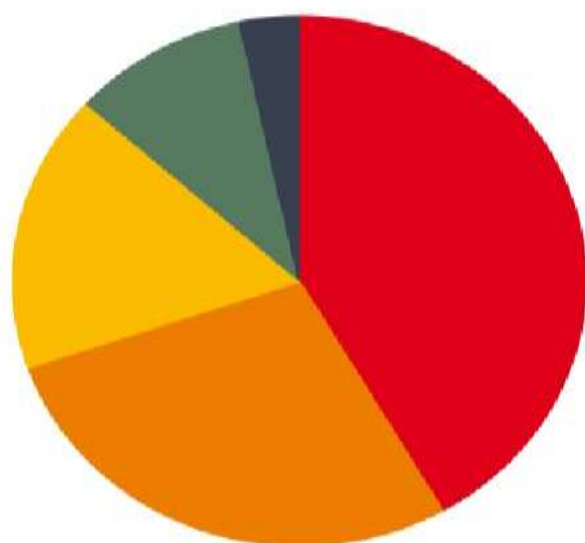
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání  $\phi_v = 17,72$  kW (50,96 %)
- ztráty - stěny  $\phi_{t,STN} = 8,83$  kW (25,40 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_{t,STR} = 4,77$  kW (13,72 %)
- ztráty - výplně  $\phi_{t,VYP} = 2,00$  kW (5,74 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_{t,\Delta U_{em}} = 1,46$  kW (4,19 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 20$  °C,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -15$  °C,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1  $\phi_{H,nd} = 34,77$  kW

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



- ztráty - větrání  $\phi_v = 17,72$  kW (41,55 %)
- ztráty - stěny  $\phi_{t,STN} = 12,04$  kW (28,24 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_{t,STR} = 7,15$  kW (16,77 %)
- ztráty - výplně  $\phi_{t,VYP} = 4,28$  kW (10,03 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_{t,\Delta U_{em}} = 1,46$  kW (3,41 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 20$  °C,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -15$  °C,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1  $\phi_{H,nd} = 42,65$  kW

### Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce ( ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla $U$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_n$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{rec}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z1-EXT Okna - sever	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-2 Z1-EXT Okna - jih	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-3 Z1-EXT Okna - východ	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-4 Z1-EXT Okna - západ	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-5 Z1-EXT Dveře - východ	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-6 Z1-EXT Dveře - západ	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-7 Z1-EXT Obvodový plášť	0,22	0,30	ANO	0,25	ANO
PDL(z)-8 Z1-ZEM Podlaha na zemině	0,36	0,45	ANO	0,30	NE
STR-9 Z1-EXT Střešní plášť	0,16	0,24	ANO	0,16	ANO

### Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	4.3.3
bližší informace	<a href="http://www.deksoft.eu">www.deksoft.eu</a>

### Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	FUN0016
----------------------------------	---------

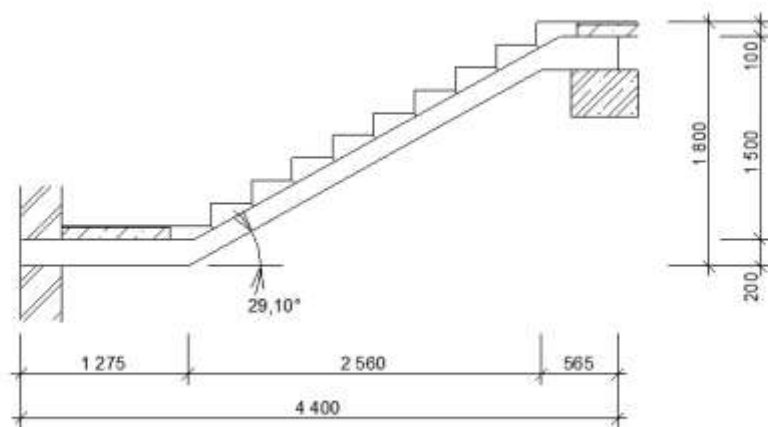
#### **4.     STATICKÝ VÝPOČET SCHODIŠŤOVÉHO RAMENE**



# ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ SCHODIŠŤOVÉ RAMENO

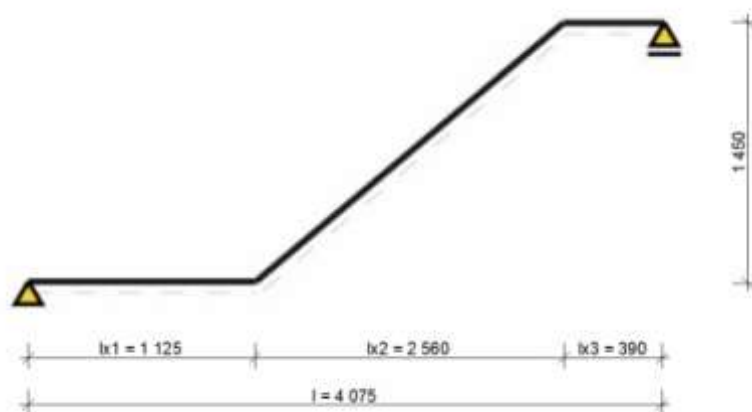
## A. Zadání

Schéma schodiště:



Obr. č. 7 – Schéma schodiště

Statické schéma nosníku:



Obr. č. 8. – Statické schéma nosníku

## Materiálové vlastnosti a prostředí:

Beton C 20/25 ( $f_{ck} = 20$  MPa)

Výztuž J 10 335 ( $f_{yk} = 325$  MPa)

Stupeň vlivu prostředí XC1

Konstrukční třída S4

## B. Zatížení

### a) Podesta

Popis	Výpočet zatížení	Char. hodnota $f_k$ [kN·m <sup>-2</sup> ]	Souč. zatížení $\gamma_f$	Návrh. hodnota $f_d$ [kN·m <sup>-2</sup> ]
Dlažba, tl. 15 mm	$0,015 \cdot 23$	0,345	1,35	0,46
Bet. mazanina, tl. 85 mm	$0,085 \cdot 23$	1,955	1,35	2,639
ŽB deska	$0,2 \cdot 25$	5,0	1,35	6,75
Omítka	$0,02 \cdot 20$	0,4	1,35	0,54
<b><math>\Sigma</math></b>		<b>7,7</b>		<b>10,395</b>

Tab. č. 2 – Zatížení podesta

Stálé zatížení podesty:

$$f_{gd,pod} = 10,395 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Užitné zatížení podesty:

$$f_{qd,pod} = q_k \cdot \gamma_f = 4,0 \cdot 1,5$$

$$f_{qd,pod} = 6,0 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Zatížení podesty celkem:

$$f_{d,pod} = f_{gd,pod} + f_{qd,pod}$$

$$f_{d,pod} = 10,395 + 6,0$$

$$\underline{\underline{f_{d,pod} = 16,395 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}}}$$

## b) Rameno

Popis	Výpočet zatížení	Char. hodnota $f_k$ [kN·m <sup>-2</sup> ]	Souč. zatížení $\gamma_f$	Návrh. hodnota $f_d$ [kN·m <sup>-2</sup> ]
Skladba podesty		7,7	1,35	10,395
Stupně	$\frac{0,5 \cdot n \cdot b_{st} \cdot h_{st} \cdot \gamma_{st}}{\text{rameno}} = \frac{0,5 \cdot 6 \cdot 0,28 \cdot 0,175 \cdot 25}{2,98}$	1,891	1,35	2,553
<b><math>\Sigma</math></b>		<b>9,591</b>		<b>12,948</b>

Tab. č. 3 – Zatížení rameno

svislý průmět: užité zatížení:

$$f_{qd,ram} = q_k \cdot \gamma_f \cdot \cos 29,1 = 4,0 \cdot 1,5 \cdot \cos 29,1$$

$$f_{qd,ram} = 5,248 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Celkové zatížení ramene:

$$f_{d,ram} = f_{gd,ram} + f_{qd,ram}$$

$$f_{d,ram} = 12,948 + 5,248$$

$$\underline{\underline{f_{d,ram} = 18,196 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}}}$$

## c) Zatížení pro šířku schodiště $B = 1,1$ m:

Podesta:

$$f_{pod} = B \cdot f_{d,pod}$$

$$f_{pod} = 1,1 \cdot 10,395$$

$$\underline{\underline{f_{pod} = 11,43 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}}}$$

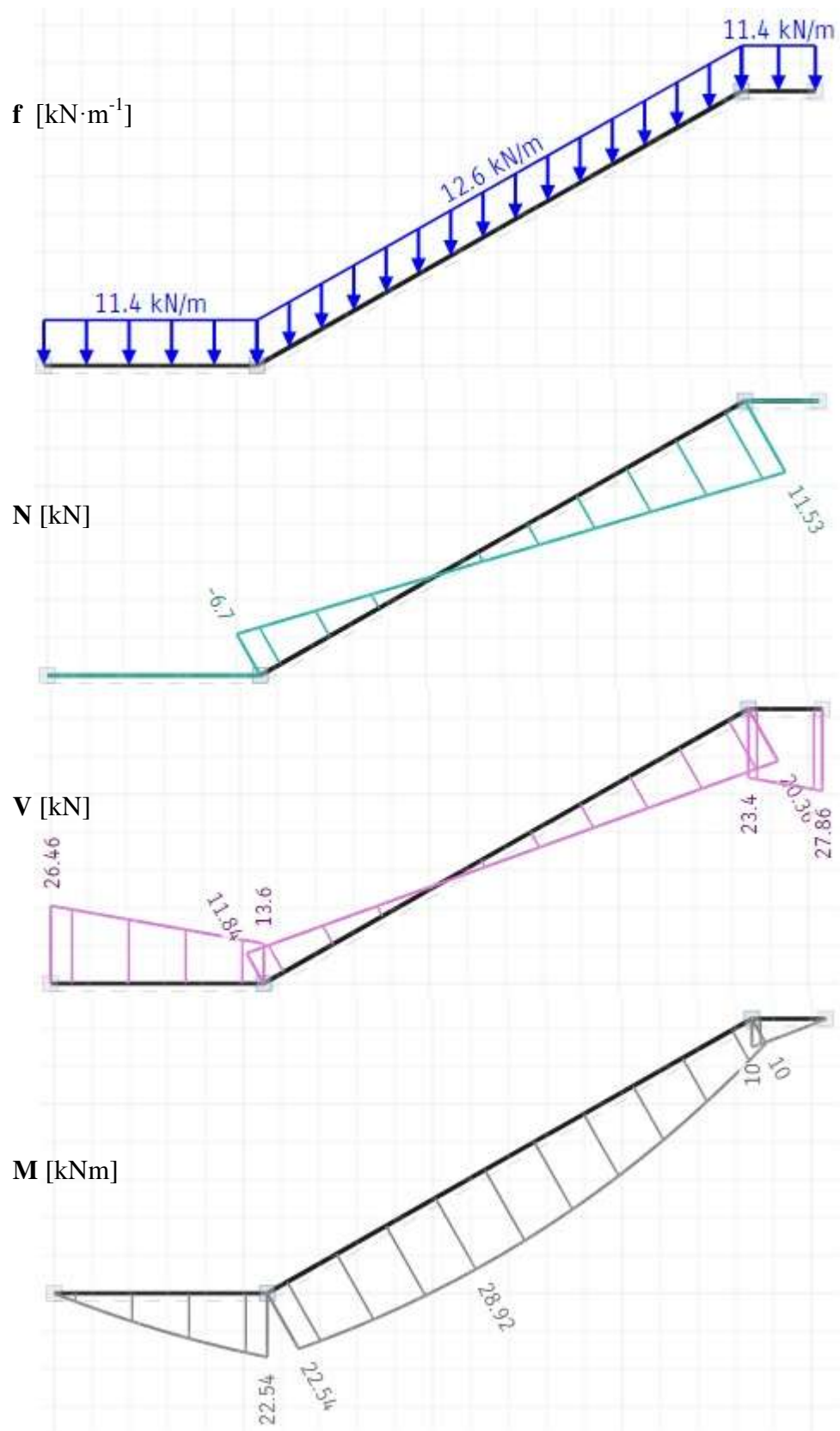
Rameno:

$$f_{ram} = B \cdot f_{d,ram}$$

$$f_{ram} = 1,1 \cdot 18,196$$

$$\underline{\underline{f_{ram} = 19,99 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}}}$$

### C. Vnitřní síly



## D. Dimenzování – nosník o šířce 1,1 m

### Materiál

$$\text{beton C20/25} \quad f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{20}{1,5} = 13,33 \text{ MPa}$$

$$\text{výztuž J 10 335} \quad f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{325}{1,15} = 282,61 \text{ MPa}$$

### Krytí bevýztuže

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{min} = \max\{c_{min,b}; c_{min,dur}; 10 \text{ mm}\}$$

$$c_{min,b} = 12 \text{ mm (předběžný návrh výztuže)}$$

$$c_{min,dur} = 15 \text{ mm (závisí na XC1, S4)}$$

$$c_{min} = \max\{12; 15; 10\} = 15 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm (zvoleno rozpětí 5-10 mm)}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 15 + 10 = \underline{\underline{25 \text{ mm}}}$$

### Účinná výška průřezu d

$$d = h - c_{nom} - \phi / 2 = 150 - 25 - 14 / 2 = \underline{\underline{118 \text{ mm}}}$$

### Potřebná plocha výztuže

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{0,9 d f_{yd}} = \frac{28,92 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 0,118 \cdot 282,61 \cdot 10^6} = 963,576 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = 963,567 \text{ mm}^2$$

$$\text{NÁVRH VÝZTUŽE: } \boxed{\text{ØJ14/7ks}} \quad (A_s = 1078 \text{ mm}^2)$$

## E. Posouzení

### Síla ve výztuži

$$F_s = A_s f_{yd} = 1078 \cdot 10^{-6} \cdot 282,61 \cdot 10^3 = \underline{\underline{304,653 \text{ kN}}}$$

### Výška tlačené oblasti

$$x = \frac{F_s}{0,8 b \eta f_{cd}} = \frac{304,653}{0,8 \cdot 1,1 \cdot 13,33 \cdot 10^3} = \underline{\underline{0,0259 \text{ m}}}$$

### Moment únosnosti průřezu

$$M_{Rd} = F_s (d - 0,4x) = 304,653 (0,118 - 0,4 \cdot 0,0259) = \underline{\underline{32,79 \text{ kNm}}}$$

$$\boxed{M_{Rd} = 32,79 \text{ kNm} > M_{Ed} = 28,92 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}}$$

## F. Konstrukční zásady

### Omezení množství hlavní tahové výztuže

$$A_{s,\min} = \max \left\{ 0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t d = 0,26 \frac{2,2}{325} 1,1 \cdot 0,118 = 228,45 \cdot 10^{-6} m^2 \right. \\ \left. 0,0013 b_t d = 0,0013 \cdot 1,1 \cdot 0,118 = 168,74 \cdot 10^{-6} m^2 \right\} = 228,45 \cdot 10^{-6} m^2$$

$f_{ctm}$  – pevnost betonu v tahu

$b_t$  – průměrná šířka tažené části betonu

$$A_s = 1078 \cdot 10^{-6} m^2 > A_{s,\min} = 228,45 \cdot 10^{-6} m^2 \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

$$A_{s,\max} = 0,04 A_c = 0,04 \cdot 1,1 \cdot 0,15 \cdot 0,9 = 5940 \cdot 10^{-6} m^2$$

$A_c$  – průřezová plocha betonu

$$A_s = 1078 \cdot 10^{-6} m^2 < A_{s,\max} = 5940 \cdot 10^{-6} m^2 \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

### Maximální (osová) vzdálenost hlavní výztuže

$$s_{\max} = \min \{2h; 250mm\} = \min \{2 \cdot 150 = 300mm; 250mm\} = 250mm$$

$$s \cong 172,67mm < s_{\max} = 250mm \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

### Minimální (světlá) vzdálenost prutů $s_{\min}$

$$s_{\min} = \max \{k_1 \phi; d_g + k_2; 20mm\} = \max \{12mm; 9mm; 20mm\} = 20mm$$

$$k_1 = 1, k_2 = 5 \text{ mm}$$

$d_g$  – maximální průměr zrn kameniva

$$s = (1100 - 2 \cdot c - 7 \cdot \phi) / 6 \cdot \text{mezera} = (1100 - 2 \cdot 25 - 7 \cdot 14) / 6 = 158,67mm$$

$$s \cong 158,67mm > s_{\min} = 20mm \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

### Rozdělovací výztuž – na 1 m desky

$$a_{s,r} = 0,2 a_s = 0,2 \cdot \frac{1078 \cdot 10^{-6}}{1,1} = 196,33 \cdot 10^{-6} m^2$$

$$\text{NÁVRH ROZD. VÝZTUŽE: } \boxed{\text{ØJ6/120}} \quad (a_s = 236 \cdot 10^{-6} m^2)$$

### Maximální vzdálenost prutů rozdělovací výztuže

$$s_{\max} = \min \{3h; 400mm\} = \min \{3 \cdot 150 = 450mm; 400mm\} = 400mm$$

$$s_R = 120mm < s_{\max} = 400mm \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

### Omezení výšky tlačené oblasti

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{0,0259}{0,118} = 0,219 < \xi_{bal} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = \frac{700}{700 + 282,61} = 0,712 \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

Tab. č. 4 – Omezení výšky tlačené oblasti

### Kotevní délka

$$l_{bd} = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 l_{b,rqd} \geq l_{b,min}$$

$\alpha_1$  – součinitel vlivu tvaru prutu za předpokladu odpovídající betonové krycí vrstvy

$\alpha_2$  – součinitel vlivu minimální betonové krycí vrstvy

$\alpha_3$  – součinitel vlivu ovinutí příčnou výztuží

$\alpha_4$  – součinitel vlivu jednoho nebo více příčně přivařených prutů v návrhové kotevní délce  $l_{bd}$

$\alpha_5$  – součinitel vlivu tlaku kolmého na rovinu odštěpování betonu v návrhové kotevní délce

$l_{b,rqd}$  – základní kotevní délka

$$l_{b,rqd} = \frac{\phi \sigma_{sd}}{4 f_{bd}} = \frac{10 \cdot 282,61}{4 \cdot 2,25} = 376,81 \text{ mm}$$

$\sigma_{sd}$  – návrhové namáhání prutu v místě, odkud se měří kotvení ( $\sigma_{sd} = f_{yd}$ )

$f_{bd}$  – návrhová hodnota mezního napětí v soudržnosti

$$f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 2,25 \text{ MPa}$$

$f_{ctd}$  – návrhová pevnost betonu v tahu

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} f_{ctk0,05}}{\gamma_c} = \frac{1,1,5}{1,5} = 1 \text{ MPa}$$

$\alpha_{ct} = 1$  – součinitel zohledňující dlouhodobé účinky na pevnost v tlaku a nepříznivé účinky vyplývající ze způsobu zatěžování

$f_{ctk0,05} = 1,5 \text{ MPa}$  - charakteristická pevnost betonu v dostředném tahu – 5% kvantil

$$l_{bd} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 376,81 = 376,81 \text{ mm}$$

**Návrh:**  $l_{bd} = 380 \text{ mm}$

$$l_{b,min} = \max \{0,3 l_{b,rqd}; 10 \phi; 100 \text{ mm}\} = \max \{0,3 \cdot 376,81 \cong 113 \text{ mm}; 10 \cdot 12 = 120 \text{ mm}; 100 \text{ mm}\} = 120 \text{ mm}$$

$$l_{bd} = 380 \text{ mm} > l_{b,min} = 120 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

Tab. č. 5 – Kotevní délka

## **ZÁVĚR DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout spolehlivou, bezpečnou a dostatečně únosnou stavbu určenou pro kulturní účely, především hudební akce. Budova poskytne dostatečné zázemí jak pro veřejnost, tak pro zaměstnance klubu. Součástí práce je tepelné posouzení obvodových konstrukcí, energetický štítek obálky budovy a statický výpočet schodišťového ramene.



## Seznam použitých zdrojů

- [1] Vyhláška č.499/2006 Sb. – O dokumentaci staveb
- [2] Zákon č.183/2006 Sb. – O územním plánování a stavebním řádu
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb. – O technických požadavcích na stavby
- [4] Vyhláška č. 398/2009 Sb. – O obecných požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [5] Zákon č. 185/2001 Sb. – Zákon o životním prostředí
- [6] Předpis č. 362/2005 Sb., Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [7] ]Předpis č.495/2001 Sb., Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
- [7] ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- [8] ČSN 73 4131 Obytné budovy
- [9] Zákon č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech
- [10] Vyhláška č. 381/2001 Sb., Katalog odpadů
- [11] Zákon č. 17/1992 Sb., Zákon o životním prostředí
- [12] Zákon č. 100/2001 Sb., Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí)
- [13] Zákon č. 201/2012 Sb., Zákon o ochraně ovzduší
- [14] [www.ebeton.cz](http://www.ebeton.cz)
- [15] Předpis č. 362/2005 Sb., Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [16] Předpis č.495/2001 Sb., Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
- [17] Zákon č. 309/2006 Sb., Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- [18] Předpis č. 591/2006 Sb., Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [19] Soustava chráněných území Natura 2000

### **Seznam obrázků**

- Obr. č. 1 – Rozložení tlaků vodní páry v konstrukci střechy  
Obr. č. 2 – Průběh teplot v konstrukci střechy  
Obr. č. 3 – Rozložení tlaků vodní páry v obvodovém plášti v místě sloupu  
Obr. č. 4 – Průběh teplot v obvodovém plášti v místě sloupu  
Obr. č. 5 – Rozložení tlaků vodní páry v obvodovém plášti  
Obr. č. 6 – Průběh teplot v obvodovém plášti  
Obr. č. 7 – Schéma schodiště  
Obr. č. 7 – Statické schéma nosníku

### **Seznam tabulek**

- Tab. č. 1 – Vzniklé odpady  
Tab. č. 2 – Zatížení podesta  
Tab. č. 3 – Zatížení rameno  
Tab. č. 4 – Omezení výšky tlačené oblasti  
Tab. č. 5 – Kotevní délka

### **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat především panu Ing. Pavlu Vlčkovi Ph.D. za vedení mé diplomové práce, spolupráci a odborné rady a také bych chtěl poděkovat všem, kteří byli součástí těch nenahraditelných let strávených na vysoké škole.